

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пермский государственный аграрно-технологический университет  
имени академика Д.Н. Прянишникова»

М.Н. Власов, Е.С. Лобанова

**ОПИСАНИЕ КОРЕННЫХ  
И ПОЧВООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД  
ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБНАЖЕНИЙ  
ПЕРМСКОГО КРАЯ**

*Учебно-методическое пособие*

Пермь  
ИИЦ «Прокрость»  
2021

УДК 631.4  
ББК 40.3  
В 581

*Рецензенты:*

В.Ю. Горохов кандидат химических наук, доцент кафедры общей химии (ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ);

М.А. Кондратьева, кандидат географических наук, доцент кафедры почвоведения (ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ)

**В 581 Власов, М.Н.**

Описание коренных и почвообразующих пород геологических обнажений Пермского края : учебно-методическое пособие. / М.Н. Власов, Е.С. Лобанова; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокрость», 2021 – 64с; 21 см – Библиогр.: с 60. – 35 экз. – ISBN 978-5-94279-511-5 – Текст : непосредственный

В учебно-методическом пособии излагаются цели и задачи учебной практики, этапы прохождения практики, требования к отчёту. Материалы пособия помогут закрепить знания о геологическом строении Пермского края и отразить их связь со спецификой формирования зональных почв, а также приобрести практические навыки проведения описаний геологических обнажений.

Учебно-методическое пособие предназначено для обучающихся по направлению подготовки 06.03.02 Почвоведение. Рекомендуется использовать учебно-методическое пособие для обучающихся очной и заочной форм обучения по направлениям подготовки 35.03.03 Агрохимия и агропочвоведение, 05.03.06 Экология и природопользование, 06.03.01 Биология.

**УДК 631.4  
ББК 40.3**

Учебно-методическое пособие «Описание коренных и почвообразующих пород геологических обнажений Пермского края» утверждено к изданию методической комиссией факультета почвоведения, агрохимии, экологии и товароведения (протокол № 4 от 17.11.2020 г.).

**Учебное издание**

**Власов** Михаил Николаевич, **Лобанова** Евгения Сергеевна

Описание коренных и почвообразующих пород  
геологических обнажений Пермского края

Учебно-методическое пособие

Подписано в печать 18.01.21. Формат 60x84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Усл. печ. л. 4,0. Тираж 35 экз. Заказ № 3

*ИПЦ «Прокрость»*

Пермского государственного аграрно-технологического  
университета имени академика Д.Н. Прянишникова,  
614990, Россия, Пермь, ул. Петропавловская, 23

**ISBN 978-5-94279- 511-5**

© *ИПЦ «Прокрость»*, 2021

© Власов М.Н., 2021

© Лобанова Е.С., 2021

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ЭТАПЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ.....	6
1.1 Подготовительный этап практики.....	6
1.1.1 Характеристика маршрутов-экскурсий.....	9
1.1.2 Изучение геологического строения территории Пермского края. Коренные и почвообразующие породы.....	21
1.2 Полевой этап практики.....	50
1.3 Камеральный этап практики.....	53
2. СТРУКТУРА ОТЧЁТА И ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЁТУ .....	57
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	59
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	60
<i>Приложение 1.</i> Общая стратиграфическая (геохронологическая) шкала России.....	61
<i>Приложение 2.</i> Оформление титульного листа отчёта.....	64

## ВВЕДЕНИЕ

Издание предназначено для обучающихся направления подготовки 06.03.02 Почвоведение, проходящих учебную практику по получению первичных профессиональных умений и навыков по геологии с основами минералогии. Может быть рекомендовано для обучающихся по направлениям подготовки: 35.03.03 Агрехимия и агропочвоведение, проходящих ознакомительную практику (агропочвоведческую); 05.03.06 Экология и природопользование – учебную практику по получению первичных профессиональных умений и навыков по геологии; 06.03.01 Биология – учебную практику по получению первичных профессиональных умений и навыков по геологии и почвоведению (далее учебная практика). Учебная практика логически завершает изучение дисциплин «Геология с основами минералогии», «Геология с основами геоморфологии», «Геология», «Геология и почвоведение» и является обязательным компонентом их базовой части ОПОП ВО подготовки бакалавров.

Учебно-методическое пособие систематизирует знания, необходимые при полевом изучении коренных и почвообразующих пород Пермского края, а также облегчает составление обучающимися глав отчёта и приложений к нему по итогам учебной практики.

Учебная практика проводится в летний период в пределах г. Перми и в его окрестностях. Выездные занятия представляют собой комплекс полевых маршрутов-экскурсий, раскрывающих обучающимся многообразие коренных и почвообразующих пород разного генезиса, а также современные геологические процессы и их результаты. Камеральная часть практики проходит на кафедре почвоведения ФГБОУ ВО Пермский ГАТУ.

Во время практики обучающиеся знакомятся с геологическим строением и почвенным покровом территории, с выходами на дневную поверхность коренных пород Пермской системы, а также с отложениями четвертичного возраста. В полевых условиях они выявляют наследование физических и химических свойств почв от почвообразующих и коренных пород. Обучающиеся отрабатывают методики: построения и корректировки геологических маршрутов; описания строения геологических обнажений коренных и почвообразующих пород; построения геологических карт, стратиграфических колонок и других структурно-картографических материалов.

Учебно-методическое пособие состоит из 2 разделов и заключения, содержит перечень литературы, 2 приложения. В первом разделе представлена информация об организации и этапам учебной практики, описаны маршруты практики и правила описания коренных и почвообразующих пород. Во 2 разделе приводится структура отчета и требования к его написанию. В приложениях представлен вспомогательный материал.

# 1. ОРГАНИЗАЦИЯ И ЭТАПЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика делится на три этапа: подготовительный, полевой и камеральный.

## *1.1. Подготовительный этап практики*

На вводном занятии обучающиеся знакомятся с целью и задачами практики. Проходят инструктаж по технике безопасности и расписываются в соответствующем журнале.

*Техника безопасности при работе в полевых условиях:*

1. Обучающиеся заранее должны сделать прививки против клещевого энцефалита, в противном случае прохождение практики запрещено.

2. Для работы в поле одежда, обувь и головной убор должны соответствовать погоде и быть удобными. Обувь – для передвижения по пересеченной местности и каменистым склонам.

3. При движении вдоль дорог без тротуаров нужно идти вдоль обочины навстречу движению автотранспорта. Выходить на проезжую часть нельзя.

4. Группа должна идти компактно для оперативной зрительной и голосовой связи между обучающимися и оказания взаимопомощи.

5. Во избежание обвалов запрещается при движении на крутых обрывах сбрасывать камни и расшатывать неустойчивые глыбы.

6. Запрещается разбегаться при спуске по склону в сырую погоду.

7. Запрещается нахождение вблизи кромки береговых обрывов, карьерных уступов, скальных выступов, карстовых провалов.

8. Запрещается разводить костры в лесу в сухую и ветреную погоду.

9. Нельзя пользоваться непроверенными источниками воды и употреблять немывтые и незнакомые ягоды.

10. Необходимо иметь репелленты (против кровососущих насекомых).

11. При укусе ядовитыми пресмыкающимися, получении травмы необходимо оказать первую помощь пострадавшему и отправить его в лечебное учреждение.

12. Ежедневно после окончания работ необходимо проверять по списку присутствие обучающихся.

После прохождения инструктажа обучающиеся формируют рабочие группы по 3-5 человек, и назначают ответственного для получения в лаборатории кафедры почвоведения инвентаря.

*Инвентарь для практики.* Стандартный комплект оборудования на одну рабочую группу включает: штыковую лопату; геологический молоток; горный компас; GPS навигатор, бутылёк-капельницу с 10% раствором соляной кислоты; ёмкость с 1,5-2,0 литрами воды; рулетку на 3 и 25 метров; нож для препарирования коренных, почвообразующих пород и почвенных разрезов; полевую документацию (бланки, ведомости, этикетки, рабочий журнал – тетрадь на 12 листов, миллиметровую бумагу формата А4); жёсткий планшет с зажимом; топографическую и геологическую карты; учебно-методическое пособие; пакеты для почвенных и геологических образцов (20 шт.); карандаши простые (1-2) и цветные (набор). Из личного имущества обучающимся, необходимо также взять, фотокамеру, рюкзак или сумку для образцов.

*Организация практики.* На подготовительном этапе необходимо подготовить *рабочий журнал* (тетрадь на 12 листов). В полевых условиях обучающиеся в рабочем журнале фиксируют результаты наблюдений на каждом маршруте, ве-

дуг зарисовки, строят геологические разрезы и стратиграфические колонки, а также записывают выводы. На основании данных записей обучающиеся в дальнейшем оформляют отчет.

Все страницы журнала должны иметь сквозную нумерацию. Все записи делаются на правых страницах. Левые страницы оставляют для зарисовок и дополнения записей, а также для данных об отборе проб.

*Описание каждого маршрута* начинается с новой страницы следующим образом. Указывают: 1) дату (число (день недели) / месяц / год); 2) название и номер маршрута; 3) привязку маршрута; 4) цель маршрута; 5) текущие наблюдения с выделением опорных точек; 6) выводы по маршруту.

Изучение дополняется отбором образцов горных пород для учебной коллекции, в которой должны быть представлены все выявленные разновидности пород и минералов. Отбор образцов производится на опорных точках маршрута. Образец откалывается молотком. Желательно отбирать образцы стандартных размеров –  $9 \times 6 \times 3$  см, имеющие не менее трех свежих сколов. В обязательном порядке отбираются образцы типичных пород, которые могут быть дополнены образцами различных разновидностей. Номер образца состоит из трех цифр: 1 – номер маршрута; 2 – точка наблюдения; 3 – номер образца (в случае отбора нескольких образцов на опорной точке).

На подготовительном этапе обучающиеся вместе с преподавателем разрабатывают геологические маршруты. Маршруты предполагают посещение мест выходов коренных горных пород на дневную поверхность, к которым будет совершена экскурсия, для их изучения. Обучающиеся по справочным библиографическим материалам теоретически знакомятся с выходами, устанавливают принадлежность каждого

обнажения к геологической системе, ярусу, горизонтам и свитам. Обучающиеся должны обратить внимание на подробное диагностическое и морфологическое описание встречаемых в обнажениях представителей горных пород, характер их залегания. Комплексно и максимально информативно рассмотреть изучаемую территорию обучающимся помогают крупномасштабные карты геологического строения местности и залегания коренных пород.

Окрестности Перми не могут похвастаться обилием скальных обнажений, потому что на основной части города (только в Орджоникидзевском районе появляются известняки и мергели соликамской свиты, слагающие небезызвестную Чусовскую стрелку) на поверхность выходят, так называемые, медистые песчаники шешминской свиты (уфимский ярус приуральского отдела пермской системы). Породы эти слабосцементированные и на поверхности разрушаемые до состояния песка. Поэтому обнаженность района практики слабая и неравномерная. Большинство имеющихся естественных выходов коренных горных пород имеют залегание слоев согласное, горизонтальное и расположены в прирусловых частях склонов речных долин.

### **1.1.1 Характеристика маршрутов-экскурсий**

На территории г. Перми и его окрестностях можно изучать следующие геологические обнажения и планировать к ним маршруты.

Естественные обнажения шешминской свиты одноимённого горизонта уфимского яруса приуральского отдела пермской системы встречаются вдоль крутых коренных уступов II и III надпойменных террас реки Кама на правых берегах рек Егошиха и Верхняя Мулянка.

*Маршрут №1* г. Пермь, Мотовилихинский р-н. Обнажение расположено на правом берегу реки Егошиха на территории городского комплекса трамплинов, бульвар Гагарина, 28. Координаты: 58°00'43,63"С; 56°16'37,41"В. Высота над уровнем моря варьирует от 126 до 140 метров. Общая мощность обнажений 33,5 м. В задачи исследования входит описание естественного обнажения:

0-3,4 м – вскрыша: суглинок делювиальный бурый и желтовато-бурый с включениями гравия и гальки кварцита;

3,4-11,1 м – аргиллит (глина-ваппы) коричневая, карбонатная, с тонкими прослойками мергеля. Глина имеет раковистый излом, плотную структуру, равномерно пропитана оксидами железа. Образуется в результате уплотнения, дегидратации и цементации первоначально гелеподобных, богатых водой осадков. Встречаются алевритистые прослойки зеленовато-серого песчаника;

11,1-13,1 м - песчаник полимиктовый буровато-и зеленовато-серый, косослоистый, с тонкими прослойками коричневатобурой глины, с медным оруденением;

13,1-14,8 м - глина красновато-коричневая, слабокарбонатная, плитчатой структуры;

14,8-23,2 м - песчаник серый тонкослоистый карбонатный, с прослойками красновато-бурой опесчаненной глины, полиминеральный из зёрен эффузивных пород, кварца и плагиоклазов (альбит, анортит). Форма зерен угловатая, размер - 0,1-0,3 мм, реже до 1 мм;

23,2-25,4 м - песчаник темно-бурый, мелкозернистый, с карбонатным цементом. Содержит включения мусковитовой слюды;

25,40-26,40 м - песчаник серый, известковистый, с прослойками красно-бурой глины; содержит биотитовую слюду;

26,40 - 27,10 м - аргиллит (глина) коричнево-бурая с прослойками светлой мергелистой глины;

27,10-27,55 м - аргиллит темно-красная с прослойками мергелистой глины;

27,55-28,65 м - аргиллит темно-серая, опесчаненая, вскипает с 10% HCl;

28,65-29,65 м - песчаник зеленовато-серый со слоями коричневой карбонатной глины-ваппы;

29,65-30,45 м - аргиллит коричневый, карбонатный, сильно опесчаненый, трещиноватый;

30,45-31,70 м - песчаник буровато-серый карбонатный, тонкозернистый, с примесью глинистых частиц, слабосцементированный;

31,70-33,5 м - осыпь: бурый мелкий песок с кусочками песчаника; единичные включения гравия гальки.

*Маршрут №2* г. Пермь, Мотовилихинский р-н. Обнажение расположено на правом берегу реки Егошиха, около хозяйственного цеха ОАО «Мотовилихинские заводы». Координаты: 58°01'10,86"С; 56°15'33,98"В. Высоты над уровнем моря изменяются от 114 до 124 метров. В задачи исследования входит описание естественного обнажения «Первогород».

*Маршрут №3* г. Пермь, Индустриальный р-н, м-н Нагорный, Обнажение расположено на правом берегу реки Верхняя Мулянка и представлено обрывом Лысой горы (рис. 1). Координаты: 57°57'2,07"С; 56°9'29,25"В. Высота над уровнем моря возрастает от 100 до 160 метров. В задачи исследования входит: описание естественного обнажения; изучение меандр реки Мулянка; заложение разрезов аллювиальных дерновых насыщенных и аллювиальных луговых почв на современных аллювиальных отложениях.



Рис. 1. Обнажение шешминского горизонта уфимского яруса пермской системы на р. Мулянка

Обнажение представляет крутой склон, в верхней части скальный, а ниже покрытый плащом из осыпи. В обнажении вскрывается пачка песчано-глинистых пород шешминского горизонта, в которой снизу вверх залегают:

1. Аргиллит коричневый, тонкослоистый с прослоями известкового аргиллита; мощность 2,5 м.

2. Аргиллит коричневый тонкослоистый в нижней части с прослоями глинистого известняка (10-20 см); мощность 1,8 м.

3. Песчаник серый алевролитистый, глинистый, тонкослоистый; до 0,8 м.

4. Аргиллит коричневый, слоистый, с известковыми линзами; 0,9 м.

5. Алевролит серый, тонкослоистый с прослоями аргиллита; до 6,3 м.

6. Аргиллит коричневый с линзами алевролита, тонкослоистый; до 2,0 м.

7. Алевролит песчанистый, известковистый, тонкослоистый; до 0,4 м.

8. Аргиллит красно-коричневый, тонкослоистый, плитчатый, с линзами песчаника алевритистого и сильно известковистого алевролита; до 2-3 м.

9. Песчаник полимиктовый, зеленовато-серый, тонко-, мелкозернистый, слоистый, внутри слоев косослоистый, на глинистом цементе; до 2,5-3 м.

10. Песчаник полимиктовый, известковистый, зеленовато-серый, массивно-слоистый; мощность 3-3,5 м.

Слои 9 и 10 песчаники, со слабой медной минерализацией, наблюдаемой по зеленоватым (малахит) или голубоватым (азурит) прослойкам (рис. 2).

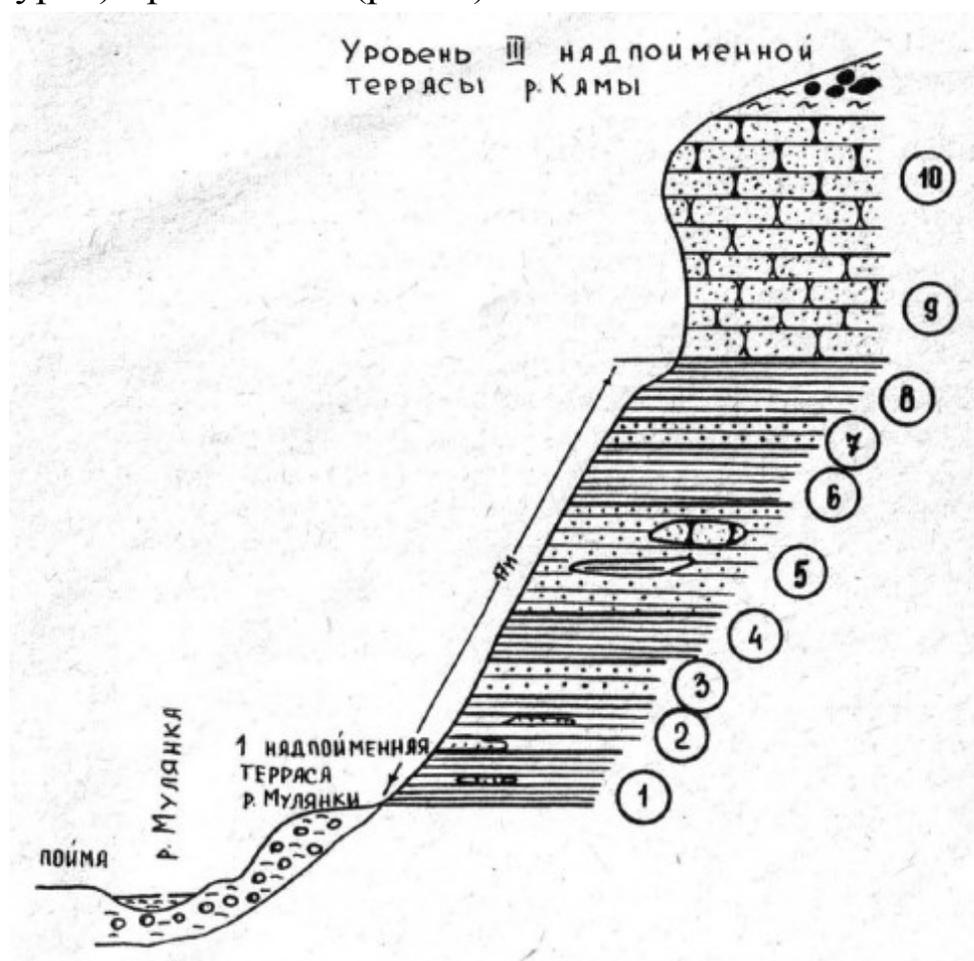


Рис. 2. Схема – разреза Мулянка

Иногда можно увидеть игольчатые кристаллы этих минералов размером до 5 мм. Значительно реже встречаются минералы такие как халькозин (сульфид меди), самородная медь и фольбортит (водный ванадат меди).

Естественные обнажения соликамской свиты уфимского яруса приуральского отдела пермской системы встречаются на мысе Чусовская Стрелка, в Хохловке, в Заозерье, в Резвянском карьере, в Адищево, на реке Сылва, в Алебастрово и в Троице.

*Маршрут №4.* От железнодорожной станции 5 - километр горнозаводского направления (не доезжая до ст. Пальники), необходимо дойти до отработанного карьера строительного камня «Городище», который расположен на юго-западной окраине деревни Городище Добрянского района в месте впадения реки Чусовая в реку Кама. Искусственное обнажение получило наименование «Стрелка» или мыс «Чусовская Стрелка». Координаты:  $58^{\circ}10'03,81''\text{С}$ ;  $56^{\circ}20'59,92''\text{В}$ . Высоты над уровнем моря изменяются от 110 до 130 метров (рис. 3).



Рис. 3. Отложения соликамского горизонта уфимского яруса пермской системы на мысу «Чусовская стрелка» в устье р. Чусовой

В задачи исследования входит: 1) изучение залегания пород соликамской свиты в поперечном профиле мыса «Чусовская стрелка» 2) описание карстового озера-болота, карстовых воронок по пути следования до карьера (рис. 4, 5).



Рис. 4. Карстовое озеро-болото в Деревне Городище



Рис. 5. Карстовая воронка в поселке Пальники

Сверху вниз:

0 – 0,4 м - почвенный слой;

0,4 – 2,3 м - суглинок элювиальный с большим количеством щебня и плитчатого известняка;

2,3 – 3,2 м - известняк доломитизированный светло-серый, плитчатый, трещиноватый, массивный. В трещинах прослеживаются новообразования кальцита;

3,2 – 3,8 м - глинисто-аргиллитовая порода мергелистая светло-серая;

3,8 – 5,1 м - глина светло-бурая карбонатная, плотная;

5,1 – 7,9 м - песчаник желтовато-серый, мелко - и средне-зернистый,

слоистый, слабо сцементированный, в цементе присутствуют карбонаты;

7,9 – 8,4 м - мергель желтовато-серый, тонкоплитчатый;

8,4 – 9,3 м - известняк плитчатый, серый. Осыпь. Подошва карьера местами задернована.

В обрывистом берегу Камского водохранилища выходят породы (рис. 6):

9,3 – 23,3 м – известняк доломитизированный серый, желто-серый с прослойками темно серого цвета, массивно-плитчатый, местами кавернозный; по трещинам – новообразования кальцита  $\text{CaCO}_3$ . Локально встречаются линзы селенита;

23,3 м – осыпь каменистая с песком и глиной.



Рис. 6. Плитчатые серые массивные доломитизированные известняки, прибрежный обрыв, Мыс «Чусовская стрелка»

В основании мыса, на берегу можно найти строматолиты, глиптоморфозы и отпечатки растений.

Глиптоморфозы - рельефные отпечатки (слепки) кристаллов галита или гипса на поверхностях наложения карбонатно-глинистых, песчаных, отложений, выполненные веществом вмещающей породы.

Строматолиты - ископаемые остатки цианобактериальных матов (первых фотосинтезирующих организмов на Земле *Stratosphaerella*), отличающиеся от вмещающих пород тонкоплитчатым сфероидальным строением и мелкобугорчатой поверхностью.

Строматолиты также можно встретить по берегам р. Кама в районе д. Хохловка, в Чумкаском карьере, на р. Сылва в районе д. Алебастрово.

Естественные обнажения иреньского горизонта кунгурского яруса приуральского отдела пермской системы встречаются на обрывистых склонах Ледяной горы около деревни Филипповка вблизи города Кунгур.

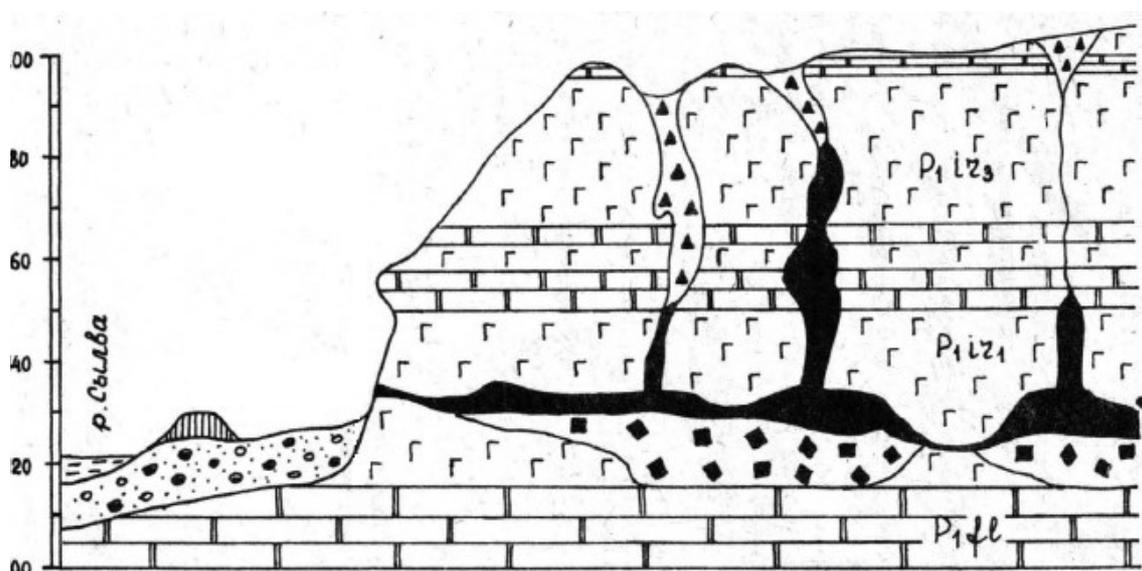


Рис. 7. Схема строения Ледяной горы и Кунгурской пещеры

*Маршрут №5* г. Кунгур, Ледяная гора. Координаты: 57°26'27,81"С; 57°00'26,25"В. Высоты над уровнем моря изменяются от 131 до 190 метров. В задачи исследования входит: экскурсия в ледяную пещеру; съемка карстовых воронок, знакомство с понорами и карами на Ледяной горе; заложение разрезов серых лесных почв и чернозёмов оподзоленных.

На южном склоне Ледяной Горы над старым естественным входом в пещеру обнажаются скалистые выступы гипсов и ангидритов общей мощностью 25 метров. Здесь выходит на поверхность ледянопещерская пачка иренской свиты (рис. 7, 8).

#### *Кунгурский ярус. Филипповская свита*

1. Доломит пелитоморфный, желтовато-серый, тонкослоистый, мощностью 4,5 м вскрывается в гротах Вышка I и II, Космический, Географов.

#### *Иренская свита. Ледянопещерская пачка*

Нижняя сульфатная пачка иренской свиты мощностью до 28 м сложена голубовато-серым кристаллическим гипсом в присклоновой части пещеры и на контакте с карбонатными горизонтами (в подошве с филипповскими отложениями и кровле - с неволинской карбонатной пачкой).

2. Гипс почти белый со слабо выраженной слоистостью, мощностью 2,0 м.

3. Ангидрит голубовато-серый слоистый; мощность 4,2 м.

4. Доломит желтовато-серый, слоистый; мощность 1,3 м.

5. Ангидрит голубовато-серый, массивно-слоистый с глинисто-доломитовыми прожилковидными примазками; текстура ангидрита неравномерно узорчатая (мозаичная); мощность 20,0 м.

6. Гипс белый и светло-серый, пятнистый и узорчатый, неравномерно-желваковидный с прожилковидными выделениями глинисто-доломитового вещества; мощность слоев около 4,0 м.

*Неволинская пачка* видна над входом в пещеру и в гротах Вышка I и II, Космический, Геологический. Мощность 4-5 м.

7. Доломит (известняк) серый, органогенно-оолитовый, тонкослоистый, по структуре похож на окаменевшую икру «икряной камень»; мощность 2,3 м.

8. Известняк (доломит) светло-серый и серый с включениями кристаллов гипса; мощность 1,0 м.

9. Доломит (известняк) серый, среднеслоистый с ядрами брахиопод; мощность 1,3 м.

10. Гипс почти белый, слоисто узорчатый; на глубине переходит в ангидрит; мощность 6,5 м.

11. Доломит темно-серый, тонкослоистый; мощность 0,2 м.

12. Доломит серый; мощность 0,3 м.

13. Доломит оолитовый, светло-серый; мощность 0,3 м.

14. Доломит пелитоморфный с многочисленными включениями гипса и прослойками белого селенита; мощность 1,45 м.

15. Доломит светло-серый; мощность 0,4 м.

16. Доломит желтовато-серый с остракодами, мощность 0,2 м.

*Шалашинская пачка* расположена над неволинской, высоко над старым входом в пещеру, обнажаются гипс-ангидритовые породы.

17. Гипс серовато-белый, массивный и массивно-слоистый, неравномерно-желваковидный и узорчатый; мощность 16,5 м.

Выше по склону наблюдаются глины кавернозного желтовато-серого известняка (ольховская брекчия) и глыбы доломита с ядрами брахиопод (елкинская пачка). В 0,6 км к западу-северо-западу от входа в пещеру в борту крупной карстовой воронки выше гипсов шалашинской пачки обнажаются елкинская и демидковская пачки.

*Елкинская пачка*

18. Доломит серый в нижней части оолитовый, а в верхней пелитоморфный с ядрами брахиопод и остракод; мощность 3,8 м.

*Демидковская пачка*

19. Гипс почти белый мелкозернистый, сахаровидный, массивнослоистый, узорчатый; мощность 0,4 м.



Рис. 8. Кунгурская ледяная пещера

Четвертичные древнеаллювиальные отложения легкого гранулометрического состава встречаются на первой надпойменной террасе р. Камы.

*Маршрут № 6* г. Пермь, пос. Верхняя Курья. Координаты:  $58^{\circ}03'55,03''\text{С}$ ;  $56^{\circ}18'31,23''\text{В}$ . Высоты над уровнем моря изменяются от 106 до 92 метров. В задачи исследования входит: знакомство с четвертичными древнеаллювиальными отложениями; заложение разрезов: слабо дифференцированной дерново-подзолистой почвы на лёгких древнеаллювиальных отложениях, аллювиальных луговых почв прирусловой поймы и низинного торфяника.

### 1.1.2 Изучение геологического строения территории Пермского края. Коренные и почвообразующие породы

*Физико-географический очерк.* Обследуемые геологические объекты учебной практики располагаются на территории городов Перми и Кунгура, а также на примыкающих к областному центру частях Пермского, Добрянского и Краснокамского районов.

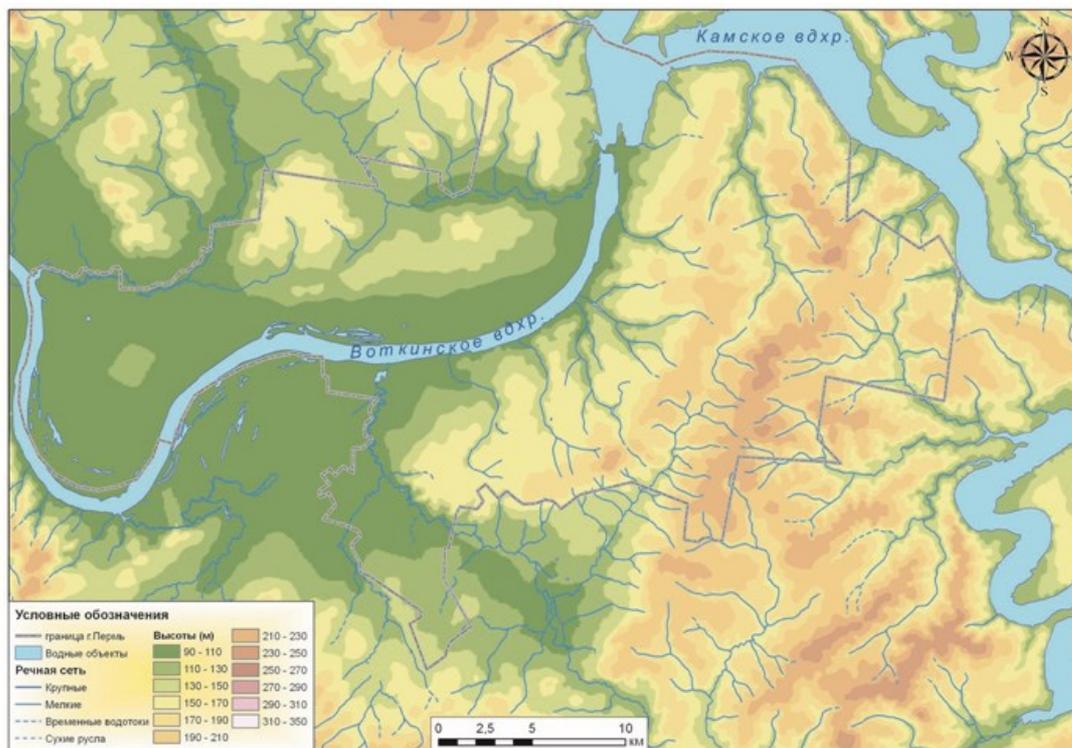


Рис. 9. Рельеф города Перми (Бузмаков А.С., 2011)

В геоморфологическом отношении изучаемая территория расположена на восточном склоне Верхнекамской возвышенности и представляет собой всхолмленную равнину. Равнина, слабо понижаясь к западу, сильно расчленена р. Камой и ее многочисленными притоками. Возвышенными участками являются холмы и увалы высотой до 40–50 м с округлыми или уплощенными вершинами, имеющими абсолютные отметки от 180 до 250 м. Большинство таких участков, находится на левом борту долины р. Камы, образуя высокий берег (рис. 9).

Склоны увалов и холмов изрезаны глубокими промоинами, логами, оврагами. Склоны разнообразны по своей крутизне – от крутых (с углами  $25\text{--}30^\circ$ ) до очень пологих ( $1\text{--}5^\circ$ ). Более крутые из них покрыты маломощным (0,1–3,0 м) слоем делювия, местами на таких склонах обнажаются коренные породы. Пологие склоны перекрыты мощным чехлом (до 20–22 м) аллювиально-делювиальных отложений.

Минимальная отметка рельефа на обследуемой территории приурочена к руслу р. Камы ниже автомобильного моста, равна 89 м; следовательно, перепад абсолютных отметок местности составляет 161 м (Сунцев А.С., 2000).

*Гидрография* территории представлена системой рек, речек и ручьев бассейна р. Камы, озерами, болотами и заболоченными участками. Основной водной артерией является р. Кама. Природные параметры русла реки изменены созданными на ней Камским и Воткинским водохранилищами. Границей между водохранилищами является плотина Камской ГЭС, разность уровней воды в них – 18 м. Камским водохранилищем затоплены поймы и низкие террасы рек Камы и Чусовой, подтоплены устья мелких рек. Ширина водохранилища изменяется от 1,3 км в створе Кулигино-Тупица до

4 км в районе Банной Горы. Средняя глубина водохранилища – 6,5 м, максимальная – около плотины – 30 м. Подпор камских вод Воткинской ГЭС в пределах города незначителен. Ширина водохранилища на этом участке почти постоянна – от 700 до 1000 м.

Река Чусовая в приустьевой части имеет западное направление течения, ширина Камского водохранилища здесь достигает 3,2 км. Левый приток р. Чусовой – речка Васильевка.

В Каму впадает также множество мелких рек и речек. Из них наиболее крупными правыми притоками являются реки Гайва и Ласьва, левыми – реки Верхняя и Нижняя Мулянки; менее протяженные – речки Данилиха, Егошиха, Ива, Мотовилиха, Язовая, Хохловка, и совсем короткие – речки Балмошная, Резвянка и др.

Несколько озер и болото Красава расположены на пойме р. Камы в ее излучине. Значительные площади правого склона долины р. Камы в той или иной степени заболочены, особенно в долинах рек Гайвы и Ласьвы.

*Климат* в Прикамье умеренно-континентальный, с умеренно теплым коротким (июнь-август) летом и продолжительной холодной зимой. Средняя годовая температура в г. Перми  $+1,8^{\circ}\text{C}$ , средняя температура июля  $+18^{\circ}$ , января  $-16^{\circ}\text{C}$ . Среднегодовое количество осадков составляет 500–600 мм. Снежный покров устанавливается в начале ноября, толщина его к концу зимы достигает 0,8–1,0 м. Снег сходит во второй половине апреля. Реки и пруды замерзают в конце октября – начале ноября, вскрываются в середине апреля. Преобладающие направления ветров – западное и северо-западное.

Территория расположена в зоне смешанных мелколиственно-таежных лесов, состоящих в основном из ели,

пихты, сосны, осины и березы. В пригородных лесах иногда значительна примесь липы. В лесных массивах широко развит подлесок из лиственных кустарников и низкорослых деревьев.

*Почвы* в районе практики преимущественно подзолистые и дерново-подзолистые, на отдельных участках развиты также торфяные, торфяно-болотные, дерново-луговые и дерново-аллювиальные почвы.

*Стратиграфия.* В стратиграфическом кодексе РФ выделены следующие разновидности стратиграфических подразделений: общие, региональные и местные (Ожгибесов В.П., 2014):

Общие: акротема, эонотема, эратема, система, отдел, ярус, хронозона; *для четвертичной системы (и неогена)* – отдел, раздел, звено, ступень. В таблице 1 приведены соотношения терминов стратиграфии и геохронологии.

Таблица 1

Соответствие терминов геохронологии и стратиграфии (Ожгибесов В.П., 2014)

Общие стратиграфические подразделения	Геохронологические подразделения и их продолжительность, млн. лет	
Акротема	Акрон	до 2000
Эонотема	Эон	1000 – 530
Эратема	Эра	340 - 65
Система	Период	80 - 22
Отдел	Эпоха: поздняя, средняя, ранняя, или верхняя, средняя, нижняя	40 - 12
Ярус	Век	9 - 3
Зона	Фаза	1,5 - 0,7
Раздел	Фаза	1,0 - 0,5
Звено	Пора	0,5 - 0,2
Ступень	Термо/ крио / хрон	0,1 – 0,06

Региональные: горизонт, слои с географическим названием.

Местные: комплекс, серия, свита, пачка.

Общую стратиграфическую шкалу, которая содержит датировки изотопного возраста стратиграфических границ между общими стратиграфическими подразделениями называют «общей хроностратиграфической шкалой».

На хроностратиграфической шкале указан изотопный возраст «точек глобальных границ стратотипов» общих стратиграфических подразделений в стратотипах (GSSP). Все стратоны имеют палеонтологическое обоснование (кроме AR и PR<sub>1</sub>). Наличие изотопного возраста горной породы, взятой из самой подошвы верхнего слоя, расположенного на границе стратонов общей шкалы в стратотипе – это обязательное требование, предъявляемое к современной глобальной (международной) хроностратиграфической шкале.

Стратоны *общей стратиграфической шкалы* имеют глобальное распространение.

Общая стратиграфическая шкала состоит из стратиграфических подразделений, которые удаётся сопоставить друг с другом по относительному геологическому возрасту на всех континентах. Пример стратона общей шкалы – кунгурский ярус.

*Региональная стратиграфическая шкала* содержит основу из общей стратиграфической шкалы и включает стратоны, которые можно коррелировать в пределах ограниченной (но значительной по площади) территории (Урал или Русская плита). Пример стратона региональной шкалы – иренский горизонт кунгурского яруса.

*Местные стратиграфические подразделения* являются частью общей и региональной стратиграфической шкалы. Возможности стратиграфической корреляции таких стратонов – местные, локальные. Например, в небольших по площади районах Пермского края в пределах иренского горизонта по

фациальной изменчивости литологических признаков выделяют несколько местных стратонавов - **свит**: *иренская* (гипсы, доломиты, известняки) –  $irP_1k^{ir}$ ; *поповская* (аргиллиты, мергели, ангидрит, линзы каменной соли) –  $ppP_1k^{ir}$ ; *березниковская* (каменные и калийные соли с ангидритами и аргиллитами) –  $brP_1k^{ir}$ ; *кошелевская* (песчаники, алевролиты, конгломераты, прослой мергелей и известняков) –  $kshP_1k^{ir}$  (Ожгибесов В.П., 2014).

*Современная общая стратиграфическая (геохронологическая) шкала России, 2014* (прил. 1), учитывающая последние изменения, опубликованные в официальных источниках Межведомственного стратиграфического комитета (МСК). В шкале учтён принятый в 1998 г. термин «квартер» в качестве официального сокращённого названия четвертичной системы. Согласно постановлению МСК, 2012 Вып. 41, стр. 9 в шкале Гелазийский ярус входит в состав квартера. Это понижает нижнюю границу квартера до 2,588 млн. лет. Также в шкале учтено постановление МСК 2008. Поэтому в шкале не использованы алданский (включает томмотский и атдабанский ярусы) и ленский (включает ботомский и тойонский ярусы) надъярусы нижнего кембрия и подсистемы нижнего карбона (миссисипская) и пенсильванская (средний и верхний карбон), так как они усложняют таблицу, но не вносят изменений в состав ярусов. В.П. Ожгибесовым (2014) в шкале предложены подразделения «неозой» (неозойский акрон, NZ) и «терминальный голоцен», соответствующий стратиграфическому понятию «рецентные современные осадки, современные фациальные обстановки» и (геохронологическому – «современность» - Qrcnt или Qr) в официальные документы МСК они не входят.

*Геологическое строение территории обследования.* Территория Пермского края расположена на восточной окраине

Русской плиты Восточно-Европейской платформы. Для Пермского края свойственно меридиональное зональное геологическое строение. С запада на восток Восточно-Европейская платформа сменяется Предуральским прогибом и далее геосинклиналино-складчатой областью герцинского Урала. Кристаллический фундамент сложен интрузивными породами *архея* – *нижнего протерозоя*, осадочный чехол – осадочными породами от *верхнего протерозоя до четвертичной системы*.

В горной части Урала Пермского края на кристаллическом фундаменте залегают отложения палеозоя (PZ) и протерозоя (PR) (рис. 10).

Верхнепротерозойские отложения выступают на поверхность на значительной площади Уральского мегаантиклинория. Они сложены глинистыми, гематитовыми сланцами, рассланцованными слюдистыми и слюдисто-хлоритовыми кварцитами, эпидотоальбито-актинолитовыми, хлорито-серицитовыми сланцами, песчаниками, известняками, доломитами. Вся толща пропитана интрузиями габбро-диабазов, местами гранитов, граносиенитов.

Палеозойская группа осадков представлена отложениями ордовикской - О (песчаники, конгломераты), силурийской - S (доломиты, доломитизированные известняки, мергели, аргиллиты, алевролиты, песчаники), девонской - Д (терригенные и карбонатные породы) и каменноугольной - С (преимущественно карбонатные породы) систем.

В платформенной равнинной части Пермского края и в Предуральском прогибе кристаллический фундамент относится к протерозойскому возрасту (PR), залегает на глубине 1,8 (на крайнем северо-западе) до 8 километров (в Предуральском прогибе) и сложен кварцитовыми песчаниками, гнейсами, гранито-гнейсами и амфиболитами. Фундамент покрыт осадочным чехлом, который представлен морскими отложениями пермского периода (P) палеозоя (PZ) и четвертичными (Q) отложениями кайнозоя (KZ). Также на небольшой территории северо-западной части Пермского края залегают отложения юрской (J) и триасовой (T) систем мезозоя (MZ).

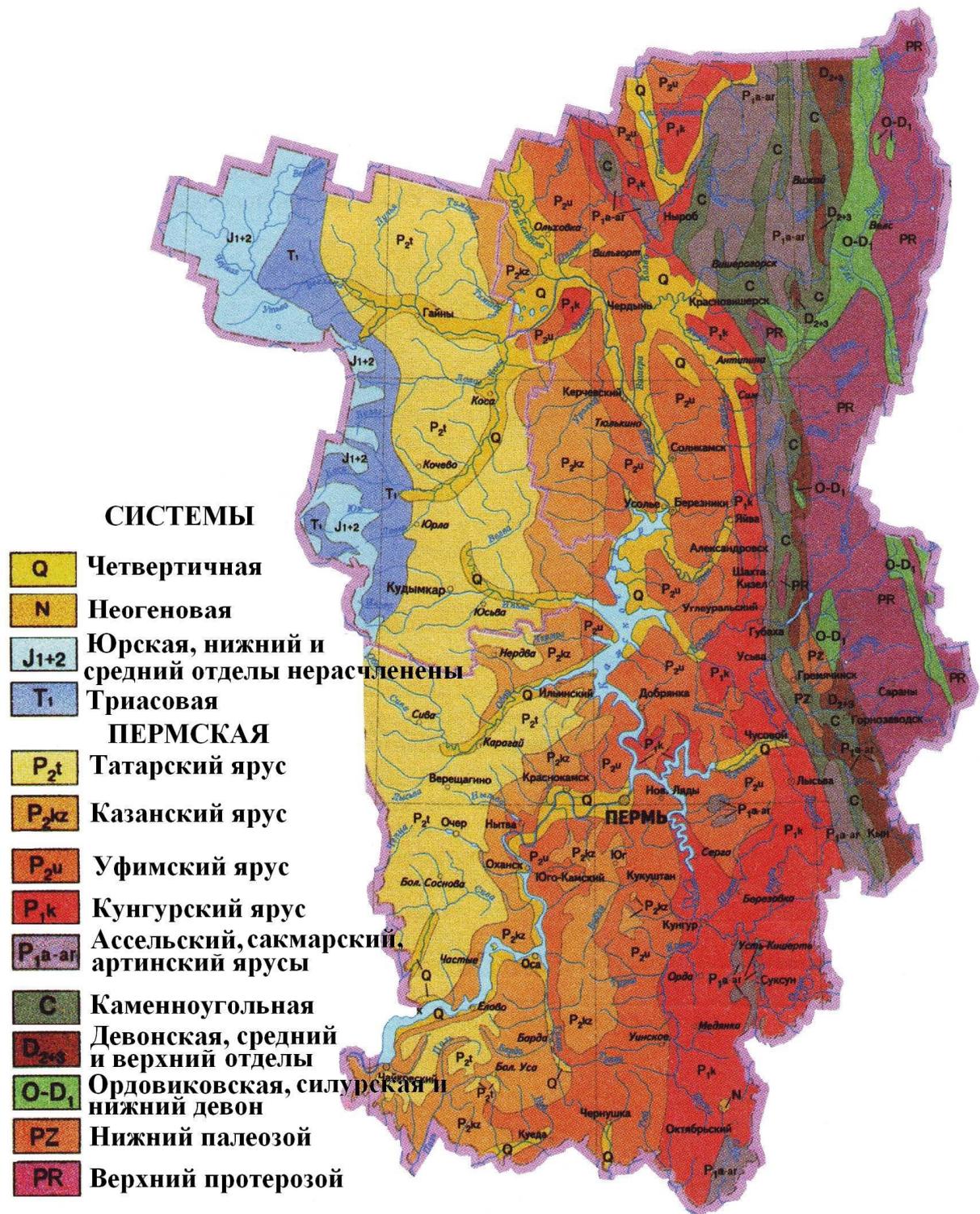


Рис. 10. Геологическая карта Пермского края

Территория практики – города Пермь, Кунгур и их окрестности расположены в равнинной части Пермского края на восточном склоне Верхнекамской возвышенности на во-



Единая стратиграфическая шкала			Унифицированная региональная схема			
Система	Отдел	Ярус	Горизонт	Мощность метры,	Пункт осмотра	Литологический состав
Четвертичная Q				30-40	Верхняя Курья	
Пермская P	Нижний P <sub>1</sub> Приуральский	Уфимский P <sub>2u</sub>	шешминский	70-200	Егошиха, Верхняя Мулянка	
			соликамский	175	Мыс Стрелка	
		Кунгурский P <sub>1kg</sub>	иреньский	100	Ледяная гора	
			филипповский	40-70	Гамов лог	
Условные обозначения						
песок	глина	суглинок	песчаник			
известняк	гипс	доломит	ангидрит			
конгломерат						

Рис.12. Стратиграфический разрез района практики

Пермская система (период) состоит из трёх отделов (эпох):

- *нижнего - приуральского*  $P_1$  (PUR) (ранняя эпоха), включающего ярусы: ассельский ( $P_1(PUR)as$ ), сакмарский ( $P_1(PUR)s$ ), артинский ( $P_1(PUR)ar$ ), кунгурский ( $P_1(PUR)kg$ ), и уфимский ( $P_1(PUR)uf$ );

- *среднего – биармийского*  $P_2$  (BAR) (средняя эпоха), включающего ярусы: казанский ( $P_2(BAR)kz$ ) и уржумский ( $P_2(BAR)ur$ );

- *верхнего - татарского*  $P_3$  (TT) (поздняя эпоха) включающего ярусы: северодвинский ( $P_3(TT)svd$ ) и вятский ( $P_3(TT)vt$ ) (табл. 2).

Таблица 2

Общая стратиграфическая шкала пермской системы  
(восточно-европейская платформа)

Система	Отдел	Ярус	Подъярус	Горизонт	свита
пермская	татарский	вятский	верхн.	вятский	
			нижн.		
		Северодвинский	верхн.	северо-двинский	
			нижн.		
	биармийский	уржумский	верхн.	уржумский	
			нижн.		
		казанский	верхн.	поволжский	
			нижн.	сокский	
	приуральский	уфимский	-	шешминский	
			-	соликамский	
		кунгурский	-	иренский	иренская
			-	филипповский	филипповская
			-	саранинский	
		артинский	-	саргинский	
			-	иргинский	
			-	бурцевский	
		сакмарский	-	стерлитамаский	
			-	тастубский	
		ассельский	-	шиханский	
			-	холодноложский	

Понятие «Пермский геологический период» введено 21 октября (8 октября по старому стилю) 1841 года. Открытие его

связано с именем Родерика Импи Мурчисона, который возглавлял российскую экспедицию, изучавшую геологию Европейской части России. В состав экспедиции входили: шотландец Родерик И. Мурчисон, француз Эдуард де Вернёйль, русский немец Александр Андреевич Кайзерлинг и наш соотечественник Николай Иванович Кокшаров.

По прибытию в губернский город Пермь Мурчисон сразу же приступает к работе прямо в городе. На правом берегу устья реки Егошихи он изучает выходы горных пород. А в них специфические для пермского периода медистые песчаники, которые послужили сырьём для медеплавильного завода, основанного В.Н. Татищевым. Следующая остановка – откосы в долине реки Сылва близ Кунгура, далее реки Чусовой, Усолки в Соликамске.

В своем отчете об экспедиции Мурчисон писал: «... В Вятской, Пермской и Оренбургской губерниях существует обширная система песчаников, известняков, мергелей, гипса и соли, литологическая и палеонтологическая характеристики которой не позволяют отнести ее к известным формациям. Обширная степень развития системы в России заставляет нас почитать ее лучшим или истинным образцом осадков этой эпохи, рассеянных там и сям отдельно в Европе. Вот почему мы предлагаем ей имя Пермской системы...».

Сегодня отложения пермской системы, являются одной из достопримечательностей Пермского края, поскольку именно здесь располагается самое большое на Земле «поле» отложений пермского возраста. Уступают ему североамериканский, центральнокитайский, сибирский и другие, также обширные по площади участки распространения пород пермской системы.

*Нижнепермские* отложения ( $P_1$ ) на территории Пермского края представлены известняками, доломитами, гипсами, ангидритами, каменной солью и выходят на поверхность на юго-востоке края, а также узкой полосой вдоль всего подножия Уральских гор.

*Ассельский*  $P_1(\text{PUR})_{as}$  и *сакмарский*  $P_1(\text{PUR})_s$  ярусы на территории Пермского края перекрыты более молодыми отложениями и на поверхность не выходят. Породы представлены органогенными светло-серыми и тёмно-серыми, иногда доломитизированными известняками. Встречаются прослой голубовато-зелёных известковых мергелей и глин.

*Артинский ярус*  $P_1(\text{PUR})_{ag}$  выходит на дневную поверхность только в восточной предгорной части края, в долинах рек Колва, Берёзовая, Вишера и их притоков. Отложения состоят из органогеннообломочных сильно кремнённых известняков. В Предуральском прогибе они замещаются обломочными породами (аргиллитами, полимиктовыми песчаниками, конгломератами), и на меридиане города Чусовой карбонатных пород в нём не остаётся.

Общая мощность ассельских, сакмарских и артинских отложений варьируется от 100 до 1400 метров около Урала.

*Кунгурский ярус*  $P_1(\text{PUR})_{kg}$  на равнинной территории до Предуральского прогиба сложен известняками (породообразующий минерал - кальцит  $\text{CaCO}_3$ ), ангидритами  $\text{CaSO}_4$ , гипсами  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ , доломитами  $\text{Ca, Mg}[\text{CO}_3]_2$ .

В Предуральском прогибе происходит максимальное увеличение мощности яруса до 1000 м, и в нём появляются каменные и калийные соли (содержащие минералы галит  $\text{NaCl}$ , сильвин  $\text{KCl}$ , карналлит  $\text{MgCl}_2 \cdot \text{KCl} \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ).

По восточному борту Предуральского прогиба соли и сульфаты замещаются аргиллитами, алевролитами и песчаниками. Аргиллитами, алевролитами и песчаниками являются сцементированные каким-либо цементом глинистые (менее 0,005 мм), пылеватые (0,005 - 0,05 мм) и песчаные (0,05 - 2 мм) породы соответственно.

Кунгурский ярус подразделяется на филипповский  $P_1k^{phl}$  (нижний) и иренский  $P_1k^{ir}$  (верхний) горизонты. Последние в свою очередь подразделяются на одноимённые свиты филипповскую -  $^{phl}P_1k^{phl}$  и иренскую  $^{ir}P_1k^{ir}$ . Филипповская свита на

поверхность не выходит и вскрыта многочисленными скважинами нефтяников. Иренская свита  ${}^{ir}P_1k^{ir}$  согласно без перерыва залегает на породах филипповского горизонта и развита повсеместно. Обнажения карбонатно-сульфатных пород иренского горизонта (свиты) выходят на берегах рек Сылвы, Ирени в районе города Кунгур, реки Бабки недалеко от посёлка Ергач, рек Чусовой и Камы (в пределах Камского водохранилища, приблизительно до широты города Добрянка), а также в долинах притоков этих рек.

Наиболее крупное месторождение гипса – «Чумкаское». Месторождение расположено в Добрянском районе на левом берегу реки Кама близ деревни Ивановка в 12 – 14 км севернее ж.-д. ст. Лёвшино. Оно состоит из трёх участков - Северный, Южный и «Душной лог». Месторождение приурочено к лагунным отложениям иренской свиты и представляет собой пластообразную залежь мощностью от 8 до 45 метров. Длина залежи 1200 м. ширина 60 – 100 м. Подстилающими породами являются ангидриты, вскрыша состоит из карбонатных пород соликамской свиты уфимского яруса и четвертичных отложений, мощность её не превышает 30 м, в среднем – 8 м. (Геологические экскурсии..., 1963; Копнин В.И., 1993; Скрыбина О.А., 1998; Сунцев А.С., 2000).

Иренская свита расчленяется на две подсвиты: нижнеиренскую в объеме пяти пачек: ледянопещерской, неволинской, шалашнииской, елкинской, демидковской, и верхнеиренскую в объеме двух пачек: туюйской и лунежской. Чётные пачки сложены карбонатами, нечётные - сульфатами, представленными на глубине ангидритами, а вблизи земной поверхности – вторичными гипсами.

1. Ледянопещерская пачка. У станции Лёвшино, Камней Шалашного и Сокольего она представлена ангидритами мощностью до 46 м.

2. Неволинская пачка сложена желтовато-серыми и серыми, частично загипсованными доломитами. Содержит фауну: фораминиферы, остракоды, членики криноидей, мшанки, двустворки, гастроподы, брахиоподы. Мощность 4-7 метров.

3. Шалашенская пачка в береговых обрывах рек Камы и Чусовой представлена голубовато-серыми и серыми ангидритами с белыми гипсами и прожилками серых глин и доломитов. Мощность 10-25 метров.

4. Елкинская пачка в районе станции Лёвшино слагается серыми глинистыми оолитовыми доломитами, переходящими в мергель или сильно доломитизированные известняки с прослоями жёлто-серой глины. У Камня Сокольега обнажаются светло-серые доломиты. Содержит фауну в виде ядер и отпечатков брахиопод, пелеципод, гастропод, мшанок.

5. Демидковская пачка в обнажениях рек Камы и Чусовой состоит из серых и белых зернистых гипсов и ангидритов, с глубиной замещающихся голубовато-серыми ангидритами. Мощность пачки до 30 метров.

6. Тюйская пачка хорошо выражена на реке Кама и в низовьях реки Чусовой. Пачка сложена светло-серыми, белыми крупнокристаллическими, часто массивными известняками с включениями палыгорскита. Встречается переслаивание строматолитовых, водорослевых, кавернозных кристаллических известняков, тонкослоистых доломитов и черных аргиллитов. Возможно наличие нефтепроявлений в виде битума. Каверны известняка инкрустированы кальцитом, воскообразным оранжево-желтым сепиолитом. Иногда известняк замещается белым доломитом. На некоторых участках (у Камня Сокольега) Тюйская пачка содержит ещё алевролиты и глины. Мощность пачки 4-10 метров.

7. Лунежская пачка по реке Каме и в низовьях реки Чусовой представлена толщей голубовато-серого ангидрита, иногда с вкрапленностью кристаллов гипса, а в местах выхода

на дневную поверхность – белым и серым гипсом с сетчатой текстурой. Мощность 25-55 метров.

Общая мощность иреньского горизонта кунгурского яруса около 100 метров.

Выше по геологическому разрезу залегают отложения *уфимского яруса* ( $P_1(PUR)uf$ ). Данные породы являются для многих типов почв почвообразующими.

В составе уфимского яруса выделяют соликамский и более молодой по геологическому возрасту шешминский горизонты, представленные на изучаемой площади одноимёнными свитами.

Соликамская свита ( $P_{1sl}$ ) включает подсвиты: Нижнесоликамскую ( $P_{1sl1}$ ) и Верхнесоликамскую ( $P_{1sl2}$ ). Общая мощность свиты составляет 130 м.

Нижнесоликамская подсвита ( $P_{1sl1}$ ) в нижней части представлена карбонатами (доломиты, мергели, известняки), а в верхней части терригенными породами (песчаники, аргиллиты, алевролиты) с прослоями, пропластками и прожилками гипсов и ангидритов. Мощность подсвиты достигает 80 – 90 м.

Доломиты имеют белую и желтовато-белую окраску, они волнисто-слоистые, микро- и тонкозернистые, глинисто-пелитоморфные, нередко оолитовые, со слоистостью от тонкой до крупной. Мергели тёмно-серые до чёрных, тонко- и среднеслоистые плитчатые. Известняки от светло- до тёмно-серых с коричневатым или голубоватым оттенком, тонко- и среднезернистые, иногда глинистые, неравномерно доломитизированные, иногда окремелые, средне- и крупнослоистые, плитчатые. Мощность линз гипса (зернистого и или волокнистого – селенита) и ангидрита – от 1,5 до 2,0 см. Песчаники желтовато-, зеленоватосерые, полимиктовые, известковистые, мелко- и среднезернистые, тонко- и среднеслоистые. Аргиллиты серые, коричневатосерые, буровато-красные, слабо известковистые, тонкослоистые. Алевролиты глинистые, коричневатобурые с зеленоватым оттенком, известковистые, тонкослоистые,

сильно трещиноватые. Породы содержат включения белого кальцита и голубоватого халцедона.

Естественные выходы этих пород можно наблюдать на мысу «Стрелка» (Приложение 1), по берегам рек Камы и Чусовой. На правом берегу реки Кама в 10 км севернее устья реки Гайва расположено месторождение «Гора Турбина» представленное известняками. Месторождение представляет собой пластообразную залежь протяжённостью около 2 км и мощностью 3 – 4 метра. Подстилающие породы ангидриты иренской свиты, вскрыша – песчаники и глины мощностью 10 – 18 метров.

*Верхнесоликамская подсвита (P<sub>1sl2</sub>)* сложена песчаниками, алевролитами и аргиллитами с прослоями известняков. Песчаники желтовато-, зеленовато-серые с бурым оттенком, полимиктовые, глинистые, известковистые, от мелко- до крупнозернистых, тонко- и среднеслоистые, с мелкими обугленными растительными остатками.

Алевролиты желтовато-, зеленовато-серые, глинистые, известковистые, тонкослоистые, тонкоплитчатые.

Аргиллиты тёмно-серые, бурые, вишнёвые, известковистые, тонко- и листовато-слоистые. Известняки от светло- до тёмно-серых, буровато-серые, глинистые, тонкослоистые.

Мощность подсвиты около 40 м.

Породы выходят на дневную поверхность в долине реки Васильевки, в железнодорожной выемке микрорайона Гайва.

Шешминская свита (P<sub>2sh</sub>) залегает на породах Соликамской свиты и включает подсвиты: Нижнешешминскую (P<sub>2sh1</sub>) и Верхнешешминскую (P<sub>2sh2</sub>). Мощность свиты составляет 150 м.

В городе Перми и его окрестностях на поверхности развита только Нижнешешминская подсвита, которая представлена чередующимися песчаниками, алевролитами и аргиллитами с редкими и тонкими прослоями или желваками известняков, прожилками гипса и мергеля.

Песчаники зеленовато-, буровато-серые с красновато-коричневым оттенком, мелко- и среднезернистые, известковистые, неравномерно глинистые полимиктовые, часто слюдистые, нормально- и косослоистые, крепкие и слабые. Залегают среди красноцветных аргиллитов и алевролитов в виде линзовидных тел мощностью до 4 метров. В подошве тел песчаников иногда встречаются небольшие линзы гравелитов и конгломератов с гальками аргиллитов и алевролитов и уральских пород.

Алевролиты коричневые, буровато-серые, слабopесчанистые, обычно известковистые, тонкослоистые.

Аргиллиты коричневые, красновато-коричневые с голубыми и серыми пятнами, участками алевролитистые и комковатые, листовато-слоистые.

Известняки буровато-серые и коричневатого-серые, обычно пелитоморфные, глинистые.

Крупные естественные выходы коренных пород на дневную поверхность встречаются в прирусловых частях склонов речных долин: на правом берегу реки Камы в Закамске; на левом берегу реки Егошиха и на правом берегу реки Верхней Мулянки.

На территории Пермского района в пределах микрорайона Липовая гора почвообразующие породы уфимского яруса включают пермские красноцветные глины (вапны) крупноосколочной структуры с характерным раковистым изломом. Пермские глины часто сопровождаются светло-розовыми прослойками мергеля мощностью до 20 см. Часто встречаются карбонатные серые, красно-бурые, медистые (зеленовато-серые) песчаники глыбистого сложения.

*Казанский ярус* представлен континентальными отложениями белебеевской свиты. Отложения включают переслаивающиеся красно-бурые и коричневые глины, алевролиты и известняки с серыми и зеленовато-серыми песчаниками. Харак-

терно развитие известняков, линз конгломератов из кремнистых и магматических пород Урала, полное отсутствие заглинованности.

Мощность яруса 100-200 м.

*Татарский ярус* обнажается в бассейне реки Камы. Породы представлены песчаниками, алевролитами, красновато-бурыми глинами, известняками, конгломератами.

Общая мощность отложений яруса около 300 м.

*Мезозойские отложения (MZ)* представлены триасовой (Т) и юрской (J) системами и развиты вдоль северо-западной границы области, в бассейнах рек Чёрная и Весляна, в верховьях рек Коса, Лолог, Юм, Кува, Иньва.

Триасовая система имеет мощность до 150 метров и сложена пестроцветными, красноцветными песчаниками, конгломератами, аргиллитами с редкими прослоями конкреционных мергелей и известняков.

Юрская система представлена серыми и тёмно-серыми глинами, алевролитами и песчаниками. Мощность около 75 метров.

Коренные породы уфимского яруса на территории города Пермь в его окрестностях сверху покрыты плащом *четвертичных (антропогенных) осадочных отложений (Q) кайнозоя (KZ)*.

*Четвертичная система (Q)* включает плейстоцен (Q<sub>p</sub>) и голоцен (Q<sub>iv</sub>).

*Плейстоцен* характеризовался резким похолоданием и развитием мощного покровного оледенения. Днепровская и Московская стадии оледенения захватывали северную часть территории Пермского края (по Восточному склону Верхнекамской возвышенности до водораздела рек Иньва – Юрла, далее на восток к городу Березники и затем на юго-восток). В настоящее время мореный рельеф имеет слабую сохранность. На территории, не покрывавшейся ледниками, образовывались флювиогляциальные отложения.

Отложения плейстоцена представлены - аллювиальными осадками желтовато-серых кварцевых песков, красно-бурыми суглинками с линзами супеси, гравием и галечником.

Плейстоцен включает несколько звеньев.

Нижнечетвертичное звено (Q<sub>I</sub>) (вендская свита) - гравийногалечниковые массы с песчано-глинистым заполнителем.

Среднечетвертичное звено (Q<sub>II</sub>) - гравийно-галечниково-валунные, песчаные и иловато суглинистые аллювиальные осадки IV и гравийно-галечниковые, песчаные и глинисто-суглинистые с линзами торфа III надпойменных террас рек Камы и Чусовой, и флювиогляциальные отложения песков, с редкими гальками покрывающие склоны долин этих террас. Делювиальные отложения средне- и верхнечетвертичных звеньев - плотные коричневые, буровато-коричневые с красноватым оттенком глины и суглинки, с включением щебня и гальки.

Верхнечетвертичное звено (Q<sub>III</sub>) - пески с линзами галечников и торфа, лёссовидные суглинки аллювиальных отложений II и пески с прослоями песчанистых глин и суглинков и погребённых торфяников I надпойменных террас рек Камы и Чусовой.

Полигенетические отложения - алевритистые и песчанистые красновато-буровато-коричневые плотные глины и суглинки, элювиально-делювиальные песчанистые глины, суглинки и супеси с дресвой и щебнем коренных пород.

Современное звено голоцен (Q<sub>IV</sub>) (Отступление ледников). В долинах рек формируются пойменные террасы, протекают процессы болотообразования, склоновые и техногенные.

Только рыхлые отложения четвертичного (антропогенного) возраста, являются *почвообразующими (материнскими) породами* (обозначаются индексом С) для различных типов почв. На рисунке 13 изображены основные почвообразующие породы распространённые на территории Пермского края.

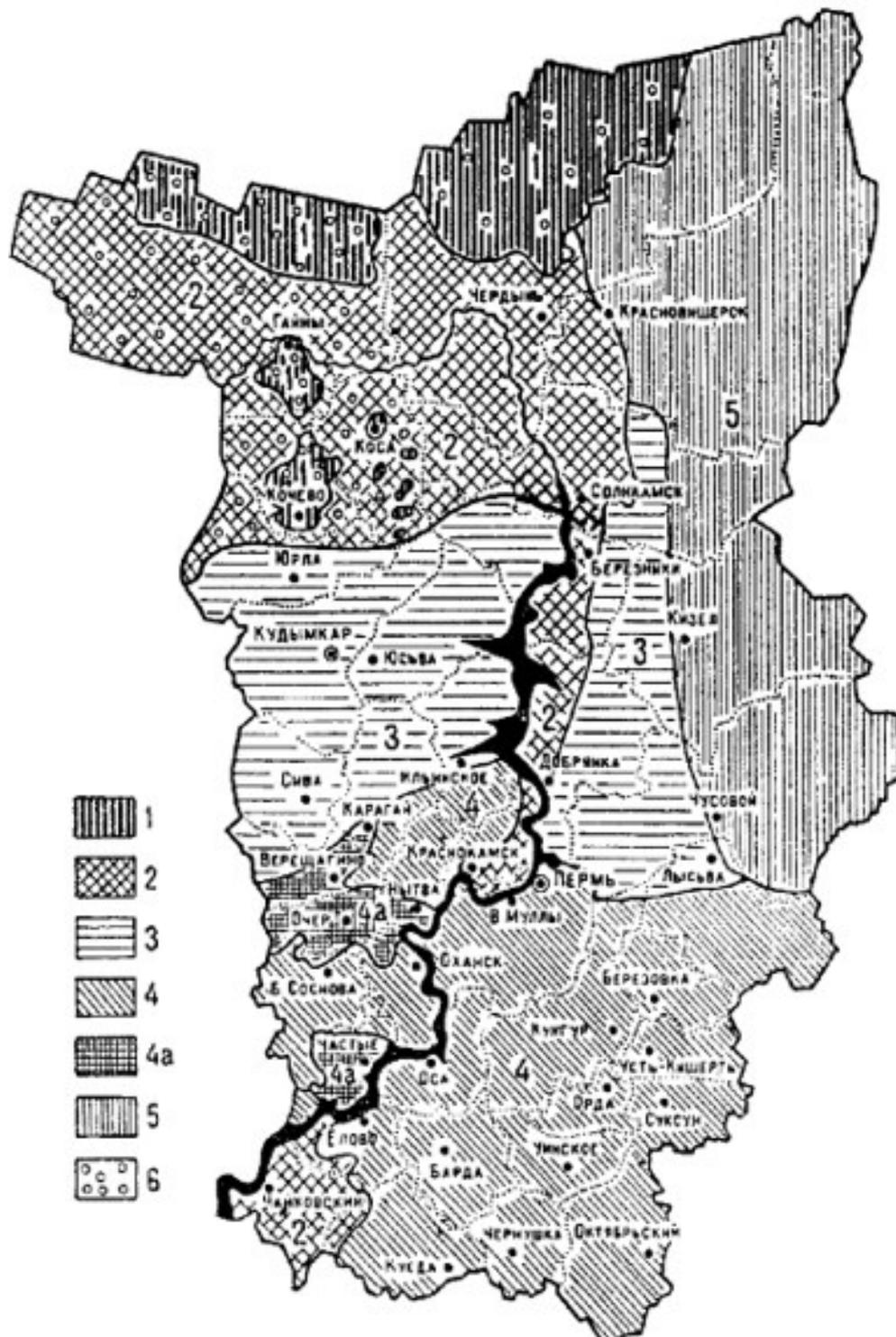
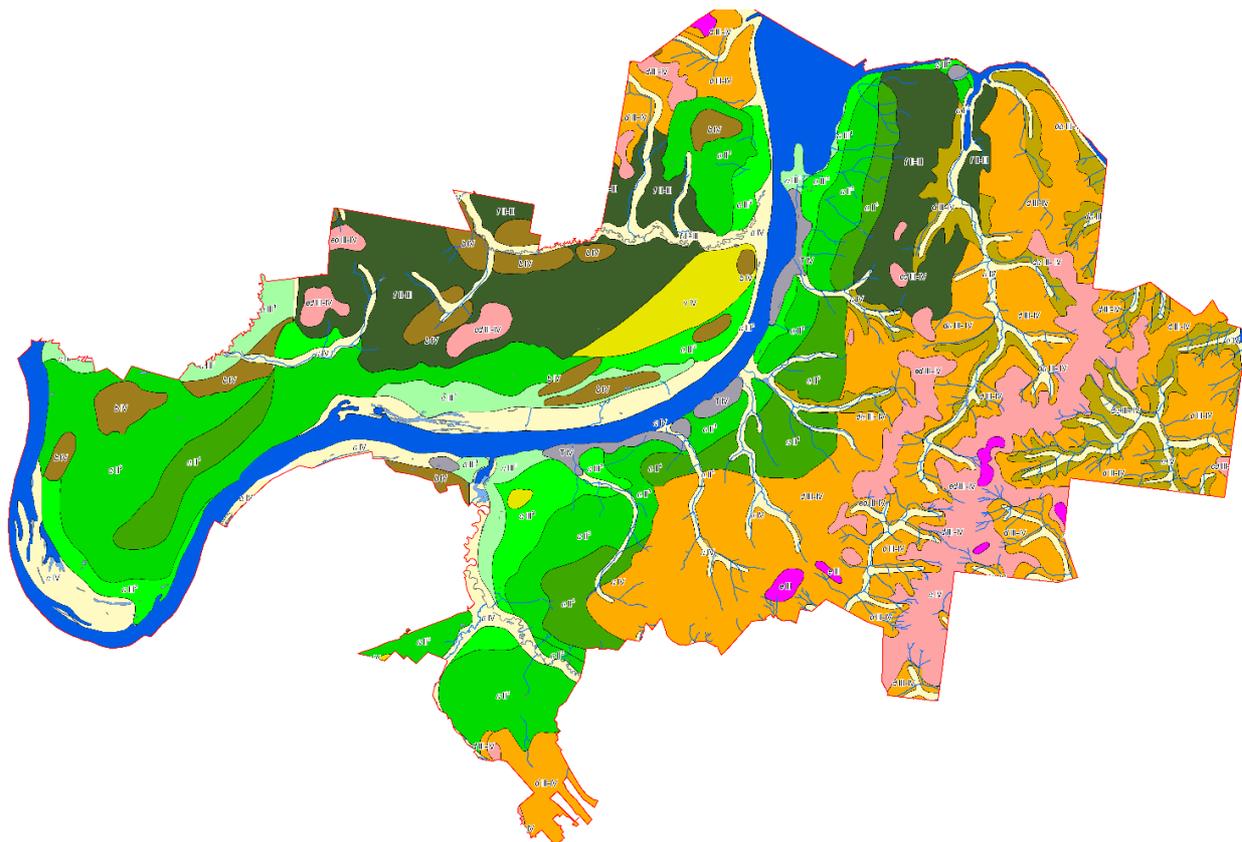


Рис. 13. Карта почвообразующих пород Пермского края (Н.Я. Коротаев, 1962) 1 – ледниковые отложения; 2 – водно-ледниковые, озёрно-ледниковые и древнеаллювиальные пески и супеси; 3 – покровные лесовидные глины и суглинки; 4 – элювиально-делювиальные глины и суглинки, образовавшиеся из глин, мергелей и известняков пермской глины; 4а – делювиальные глины и суглинки, образовавшиеся из опесчаненных глин и песчаников; 5 – элювии и делювии, образовавшиеся из метаморфических и других пород; 6 – валунность.



## Условные обозначения

Верхнее современное звено	Современное звено	<i>b IV</i>	Болотные отложения. Торф, торфотуф, гумусированные глины	
		<i>a IV</i>	Аллювиальные отложения. Пойма и русло. Галечники, гравий, пески, суглинки, глины.	
	Верхнее современное звено	Верхнее звено	<i>d III-IV</i>	Делювиальные отложения. Глины и суглинки с дресвой, щебнем и глыбами
			<i>ed III-IV</i>	Элювиально-делювиальные отложения. Глины и суглинки с дресвой, щебнем и глыбами подстилающих пород
			<i>da III-IV</i>	Делювиально-аллювиальные отложения. Глины и суглинки с прослоями песка и гальки.
			<i>e III</i>	Элювиальные отложения. Глины, суглинки, щебень, глыбы, галечник
	Среднее звено	Верхнее звено	<i>a III<sup>1</sup></i>	Аллювиальные отложения. Первая надпойменная терраса. Галечник, гравий, пески, супеси, суглинки, глины
			<i>a III<sup>2</sup></i>	Аллювиальные отложения. Вторая надпойменная терраса. Галечник, гравий, пески, супеси, суглинки, глины
			<i>a III<sup>3</sup></i>	Аллювиальные отложения. Третья надпойменная терраса. Галечник, гравий, пески, супеси, суглинки, глины
			<i>a III<sup>4</sup></i>	Аллювиальные отложения. Четвертая надпойменная терраса. Пески, суглинки, глины, гравий, галечник
Среднее звено	Среднее звено	<i>v IV</i>	Эоловые отложения. Пески.	
		<i>F II-III</i>	Флювиогляциальные отложения. Окатанные валуны, галечники, гравий, пески косо- и диагонально-слоистые	

Рис. 14. Карта – схема четвертичных отложений города Пермь  
(Геоинформационное обеспечение..., 2020)

На территории города Пермь и его окрестностях рыхлые четвертичные отложения полигенетического происхождения можно наблюдать в обнажениях карьерного типа (рис. 14).

Месторождения глин и суглинков: *Гусевское* - расположено в Пермском районе, в 6 км северо-западнее ж.-д. ст. Старые Ляды; *Балмошевское* - в 1,5 км на юго-восток от ж.-д. ст. Балмошная; *Пермское* - в 6 км. к востоку от ж.-д. ст. Пермь I близ посёлков 1-я и 2-я Вышки, в междуречье Мотовилихи и Язовки; *Лесная Дача* - в 5 км к северо-востоку от ж.-д. ст. Бахаревка, на левом берегу реки Егошихи; *Костарёвское* - в Мотовилихинском районе.

Месторождения песчано-гравийной смеси: *Зеленихинское* расположено в Пермском районе в 1 км выше пристани Нижние Муллы, в русле р. Камы;

*Закамское* - в Пермском районе, в 20 км к западу от окраины г. Перми, в русле р. Камы;

*Гайвинское* - в 2 км от плотины КамГЭС между посёлками Ширяиха и Верхняя Курья. Месторождения песка: *Пролетарское* находится на первой надпойменной террасе правого берега р. Камы в 1,5 км северо-восточнее ж.-д. ст. Пермь-Сортировочная;

*Закамское* – в Кировском районе в 10 км к востоку от ж.-д. ст. Курья, на первой надпойменной террасе правого берега р. Камы;

*Заосиновское* – в Пермском районе на левом берегу реки Камы около деревни Заосиново.

Крупные месторождения низинного осоково-лесо-топяного торфа:

*Ласьвинское-II (Ильяхинское)* - находится на первой надпойменной террасе правого берега р. Камы в 1 км западнее ж.-д. ст. Курья. В районе озера Заборского на месторождении имеются отложения сапропеля;

*Красава (Дикое озеро)* – на пойме левого берега р. Камы в 5,5 км юго-западнее ж.-д. ст. Пермь II. На месторождении также имеются отложения сапропеля. *Пролетарское* – в правобережной пойме р. Камы в 2,5 км севернее ж.-д. ст. Пермь II.

По условиям образования и происхождению рыхлые четвертичные отложения характеризуются большим разнообразием и среди них различают элювиальные, делювиальные, элювиально-делювиальные, пролювиальные, коллювиальные, солифлюкционные, современные аллювиальные, древнеаллювиальные, ледниковые, флювиогляциальные, озёрно-ледниковые, покровные глины и суглинки (таблица 2).

Элювиальные образования ( $eQ_{IV}$ ) (элювий) или кора выветривания. В современном звене голоцене - ( $Q_{IV}$ ), на коренные горные породы, выходящие на дневную поверхность или залегающие близко к ней, действуют факторы почвообразования, и они образуют элювий соответствующих пород.

Выходят породы, как правило, на повышенных выпуклых элементах рельефа местности (вершины холмов, увалов), где процессы денудации не наблюдаются или в значительной степени ослаблены. Отвечающие этим условиям коренные породы также называют *подстилающими*, их обозначают индексом - (Д). На продуктах выветривания элювия горных пород формируются почвы. В этом случае элювий коренных пород будет выступать как *почвообразующая (материнская)* порода.

*Элювий* - представляет собой продукты выветривания коренных горных пород, которые залегают на месте их образования. Мощность элювия составляет не более 1 – 2 метров.

В таблице 3 представлены основные виды элювиев коренных горных пород, встречаемых в Пермском крае.

Подстилающие породы являются геологическим фундаментом ландшафта, оказывают влияние на миграцию и аккумуляцию химических элементов в их круговороте, ионный состав грунтовых вод.

Подстилающие породы могут перекрываться четвертичными отложениями.

Если почвообразующая порода сменяется подстилающей в пределах верхнего метра, профиль почвы приобретает *двучленное* строение.

Таблица 3

Характеристика почвообразующих пород (Скрябина О.А., 1998)

Индекс	Почвообразующая порода
1	2
Э <sub>1</sub>	<b>Элювий пермских глин</b> представляет собой бесструктурную плотную глинистую массу ярких тонов окраски: шоколаднокоричневой, красновато-коричневой, буровато-красной, малиновокрасной с включениями кусочков невыветренной породы (пермской глины в виде плиточек с раковистым изломом). На элювии пермских глин преимущественно формируются дерново-бурые, коричнево-бурые и иногда дерново-слабоподзолистые почвы, оподзоливание которых затормаживается освобождающимися в результате выветривания полуторными оксидами.
Э <sub>2</sub>	<b>Элювий конгломератов</b> – (су)песчаная, суглинистая масса с обильным включением галечника. Гальки имеют серую, реже – бурю окраску, размер обломков 0,5-15 см, хорошо окатаны. На данном элювии формируются дерново-подзолистые скелетные почвы.
Э <sub>3</sub>	<b>Элювий песчаников</b> имеет лёгкий гранулометрический состав (песчаный, супесчаный), а также серый или буроватый тон окраски. Если в составе цемента исходной породы присутствовали карбонаты, элювий также может быть карбонатным. <b>Элювий медистых</b> песчаников - обладает зеленовато-серым цветом, косослоистостью, средне- и мелкозернистостью с включением невыветрившихся плотных плиток песчаника. Породы приурочены к небольшим холмовидным возвышениям, преимущественно бескарбонатны. На элювии песчаников формируются дерново-слабоподзолистые почвы.
Э <sub>4</sub>	<b>Элювий глинистых сланцев</b> имеет небольшую мощность (1-3 м), тяжелосуглинистый гранулометрический состав, жёлто-бурю или светло-бурю окраску, включения обломков невыветрившейся породы в мелкозёмистой массе.
Э <sub>5</sub>	<b>Элювий мергелей</b> – светло-розовая, красновато-коричневая вязкая бесструктурная карбонатная глинистая масса. <b>Элювий известняков</b> похож на элювий мергелей, но с тем отличием, что у него есть элементы скелета – карбонатная щебёнка, дресва или плитка, размеры и количество которой растут с глубиной. <b>Элювий гипса</b> имеет желтовато-палевою окраску, бесструктурный, пористый, плотный, среднесуглинистого, тяжелосуглинистого гранулометрического состава. Распространён в юго-восточной части края. Данные породы «вскипают» с 10% соляной кислотой и являются почвообразующими для дерново-карбонатных почв.

1	2
Д	<p><b><u>Делювиальные отложения (dQiv) (делювий)</u></b> – образуются в результате смыва (переотложения) безусловными дождевыми и тальными водами продуктов выветривания коренных пород. Делювий повсеместно покрывает шлейфом средние части вогнутых склонов и их подножья, поверхности террас. Отложения имеют слабо выраженную слоистость, разнообразны по гранулометрическому и минералогическому составам, при близком залегании грунтовых вод имеют признаки оглеения. Представлены делювиальные отложения бескарбонатными и карбонатными жёлто-бурыми глинами, суглинками, глинистыми супесями иногда с ржаво-бурыми пятнами закисных форм железа. Возможно, наличие примеси дресвы, щебня и галек. Мощность делювия от 2-6 до 10-15 метров. На данных породах сформировались дерново-глеевые и дерновые намытые почвы.</p>
	<p><b><u>Элювиально-делювиальные отложения (edQiv)</u></b> образуются когда делювий нередко достигает водораздела и соединяется с близким к нему по составу элювием. Элювиально-делювиальные отложения имеют ряд отличий от элювия. Например, элювио-делювий пермских глин теряет характерную вапновидную структуру и может иметь опесчаненность.</p>
	<p><b><u>Пролювиальные отложения (prQiv) (пролювий)</u></b> возникают в процессе деятельности временных водотоков. Представлены песчано-глинистыми осадками с примесью дресвяно-щебнистого материала и переотложенных галек. Первично-обломочный материал плохо отсортирован и слабо окатан. Осадки покрывают днища оврагов и логов, а в их устьях образуют «конусы», или «вееры» выноса. В распределении осадков наблюдается дифференциация частиц и обломков: более крупные из них располагаются в верхних частях водотоков, мелкие – ниже по течению. Мощность пролювия до 1-1,5 метров.</p> <p>Пролювий служит материнской породой для почв овражно-балочного комплекса. Например, овражно-балочные дерновые слаборазвитые; овражно-балочные дерновые намытые глеевые.</p>
	<p><b><u>Коллювиальные отложения (сQiv) (коллювий)</u></b> образуются на крутых склонах или у подножия гор в виде осыпей и обвалов, скатываясь вниз под действием силы тяжести. Коллювий представлен щебнисто-глыбовым материалом нередко образующим «каменные реки и россыпи». Для коллювия характерна дифференциация: более крупные обломки находятся в нижних частях шлейфов, мелкие – в верхних. Коллювий широко развит в горных странах, где отсутствует вечная мерзлота. На территории города Пермь и его окрестностях коллювиальные отложения наблюдаются на мысу «Стрелка», на реках Верхняя Мулянка, Егошиха, в Чумкаском карьере. Мощность коллювия достигает 1,5-2 метра. Совмещаясь с делювием коллювий и образует делювиально-коллювиальные отложения.</p>
	<p><b><u>Солифлюкционные отложения</u></b> – образуются в результате сползания вниз по склону оттаявшего и перенасыщенного водой грунта по водупорному промёрзшему или вечномерзлому слою. В некоторых местах бывает трудно провести границу между делювиальными с солифлюкционными отложениями и их относят к делювиально-солифлюкционным отложениям.</p>

1	2
А	<p><b><u>Современные аллювиальные отложения (aQiv) (аллювий)</u></b> формируются при разливе постоянных водных потоков (рек) во время половодья. Полые воды в зависимости от скорости течения приносят, перемещают, перекачивают и сортируют взмученный материал – аллювий. Более лёгкий по гранулометрическому составу аллювий (галька, песок) оседает в прирусловой пойме и в русле реки, более тяжёлый (супесь и суглинок) в средней пойме и самый тяжёлый (илистые частицы) в притеррасной пойме. В разные годы интенсивность половодья неодинаковая и аллювий имеет разный гранулометрический состав, что определяет слоистость аллювиальных отложений. Аллювий может быть карбонатным и бескарбонатным. Аллювий служит почвообразующей породой для аллювиальных почв пойм. Мощность аллювия у малых рек варьирует от 2 до 5 метров, а у крупных до 10-15 метров.</p>
АД	<p><b><u>Древнеаллювиальные отложения</u></b> приурочены к долинам рек, и достигают мощности 30-40 м на 3-4 террасах. Отложения сформировались в результате приноса материала (аллювия) во время древней деятельности рек, и при транспортировке материала флювиогляциальными водами. Древний аллювий слоист, имеет разный гранулометрический состав, красно-бурую и тёмно-бурую окраску, может присутствовать галька и щебёнка. На древнеаллювиальных отложениях формируются подзолистые и дерново-подзолистые почвы разного гранулометрического состава.</p>
	<p><b><u>Ледниковые или моренные отложения</u></b> – имеют плейстоценовый возраст, распространены на севере Пермского края, в бассейнах рек Коса, Уролка, Кондас. Отложения представляют собой перемещённый и отложенный ледником рыхлообломочный материал. Данный материал слагает днепровскую морену. Морены образуются при таянии ледника, при этом весь материал, захваченный ледником проецируется на поверхность образуя всхолмленную местность. В составе материала выделяют глину, суглинок, супесь и песок. Грубообломочного материала - дресвы, щебня, гальки и валунов немного, размеры обломков достигают 15 – 100 см. В составе валунно-галечникового материала встречаются песчаники, кварциты, кремни, сланцы, известняки, доломиты, редко – метаморфические и изверженные породы. Характерными признаками ледниковых отложений является их высокая плотность, несортированность, отсутствие слоистости. Мощность отложений составляет 3-5 метров.</p>
	<p><b><u>Водно-ледниковые или флювиогляциальные отложения (fQII)</u></b> распространены в северных районах Пермского края в Чердынском, Ныробском, Красновишерском, Усольском, Березниковском районах, севернее границы Кудымкар – Майкор – Губаха. Отложения имеют плейстоценовый возраст, плащеобразно покрывают пологие склоны речных долин (IV, III надпойменные террасы), частично низкие водораздельные пространства. Флювиогляциальные отложения – это отложения талых ледниковых вод, которые размывали моренные и другие рыхлые отложения, встречающиеся у них на пути. Отложения представляют собой хорошо промытую песчаную и супесчаную массу с редким включением гальки, подстилаемую мореной или коренными породами.</p>

1	2
	Отложения слоисты, наблюдается ожелезнение выражающееся в яркой окраске бурых и красных тонов, наличии стяжений и корочек лимонита. Мощность в понижениях до 7-10 м, рядом с вершинами холмов до нескольких дециметров. На водно-ледниковых отложениях формируются подзолистые и дерново-подзолистые лёгкие почвы.
	<b><u>Озёрно-ледниковые (лимногляциальные) отложения</u></b> имеют плейстоценовый возраст, генетически и пространственно связаны с флювиогляциальными отложениями, распространены на левобережье реки Камы, в Соликамском, Чайковском, местами в Частинском районах. Отложения образовались в приледниковых проточных озёрах, где происходило постоянное удаление глинистых частиц и отложение преимущественно песков и супесей. К ним относятся ленточные глины и супеси, характеризующиеся горизонтальной слоистостью с ритмическим чередованием тонких песчаных прослоев и более мощных глинистых. При этом каждая пара слоёв представляет собой результат годового накопления осадков в озере.
II	<b><u>Покровные глины и суглинки (полигенетические отложения) (pgQIII)</u></b> . Встречаются в северных районах, в центральной и южной частях Пермского края. На севере края их генезис связан с деятельностью ледниковых вод, в остальных районах покровные отложения, очевидно, элювиально-делювиального происхождения, то есть являются продуктами выветривания и переотложения пород пермского возраста. Отложения залегают на водораздельных участках, пологих склонах во втором метре от поверхности. Покровные отложения делятся на опесчаненные нелессовидные и лессовидные. Последние имеют в гранулометрическом составе повышенную долю фракции крупной пыли (30-40 %). Отложения представляют собой рыхлую <u>обычно некарбонатную</u> тонкопористую (су)глинистую массу жёлто-бурой, коричнево-бурой, светло-бурой, окраски, чаще всего однородную по гранулометрическому составу. Изредка встречаются незначительные прослойки супеси, лёгкого суглинка толщиной 11,5 см, единично мелкая галька. В толще лессовидных суглинков и глин могут встречаться карбонатные новообразования – псевдомицелий и прожилки. На некарбонатных покровных глинах и суглинках формируются дерново-подзолистые почвы различной степени оподзоленности, а на карбонатных – серые лесные почвы. У карбонатных покровных лессовидных отложений Кунгурско-Красноуфимской лесостепи отмечается повышенная доля илистой фракции которая может достигать 60% и более.
	<b><u>Озёрно-болотные (озёрно-палюстринные) отложения (lbQIV или plQIV)</u></b> - органогенная порода, формирующая болотные почвы. Торф может достигать мощности нескольких метров, или подстилаться минеральной толщей в пределах метра. Торф имеет разный состав, цвет и степень разложения (приложение 2, болотные почвы). Отложения занимают значительные площади на правобережье р. Камы и на левом склоне ее долины, а также развиты в междуречье приустьевых частей рек Верхняя и Нижняя Мулянки. Отложения располагаются главным образом на высокой пойме и низких надпойменных террасах.

1	2
	<p><b>Эоловые отложения (v Qiv)</b> покрывают низкие террасы р. Камы в виде бугров и дюн в районах Гайвы, Верхней и Нижней Курьи. Отложения представлены кварцевыми песками буровато-желтыми, тонкозернистыми. Мощность песков от 5 до 12 м. Однако многие геологи, изучающие четвертичные отложения Прикамья, не разделяют точку зрения об эоловом происхождении данных песков; они считают их обычными речными осадками (песками прирусловых валов).</p>
	<p><b>Техногенные отложения (tQiv)</b> образуются во всё увеличивающихся объёмах. Отложения представляют собой насыпные и намывные грунты, состоящие из суглинков и супесей со щебнем, гравием, галькой из битого кирпича, строительного и бытового мусора. На данных отложениях формируются технозёмы, реплантозёмы, урбанозёмы и т.д.</p>

Для Пермского края характерно залегание коренных пород - плитчатых известняков под слоем четвертичных по возрасту - водно-ледниковых песков и супесей. Возможно также залегание подстилающих красноцветных пермских глин под опесчаненными древнеаллювиальными четвертичными породами.

На основе минерального материала материнских пород сформировались почвы, унаследовавшие их минералогический и химический состав, а также ряд агрофизических и физико-химических характеристик. Так, минералы группы монтмориллонита элювия пермских глин обуславливают у почв водопрочную структуру, высокую ёмкость катионного обмена (ЕКО), но значительное удельное сопротивление при обработке, слабую доступность растениям почвенной влаги. Кальцит элювия мергелей и известняков способствует развитию слабощелочной среды и нейтрализует органические кислоты.

Различие в минералогическом составе почвообразующих пород одной биоклиматической зоны обуславливает развитие почв, различающихся на таксономическом уровне (тип, подтип). При этом проявляется пестрота и комплексность почвенного покрова. Например, в таёжно-лесной зоне на покровных отложениях формируются почвы подзолистого типа, на элювии мергелей, известняков – дерново-карбонатного.

Почвообразующие породы влияют на формирование структуры почвенного покрова. Почвенный покров на равнинных территориях однообразен при однородной почвообразующей породе. При большой пестроте почвообразующих пород проявляется высокая мезо- и микрокомплексность, сложность и контрастность почвенного покрова.

Свойства материнских пород в почвоведении являются основой разделения почв на таком таксономическом уровне, как род. Например, дерново-подзолистые почвы делятся на роды:

<b>обычные</b>	- развиты на рыхлых отложениях глинистого, суглинистого, супесчаного гранулометрического состава;
<b>остаточнокарбонатные</b>	- формируются на породах, содержащих карбонат кальция;
<b>пестроцветные</b>	- развиты на пестроцветных породах тяжёлого гранулометрического состава;
<b>слабодифференцированные</b>	- почвы на песчаных отложениях;
<b>контактно-глубоко-глееватые</b>	- почвы развитые на песках, подстилаемых отложениями тяжёлого гранулометрического состава.

По завершению теоретического ознакомления с территорией обследования, обучающиеся переходят к полевому этапу практики.

## ***1.2. Полевой этап практики***

Во время полевого этапа практики (геологическая съёмка) проводятся наблюдения и описание естественных или искусственных выходов на дневную поверхность осадочных коренных горных пород в районе города Перми и его окрестностях. Все полевые исследования и наблюдения записывают в полевой журнал, который наряду с картой является основным первичным документом геологического картирования.

В зависимости от целевого назначения и задач различают маршрутную и площадную геологические съёмки. Маршрут-

ную съёмку проводят в малообследованных районах с хорошей естественной обнажённостью. Съёмка носит рекогносцировочный характер. Маршруты, как правило, прокладывают по долинам рек, иногда удалённым друг от друга на значительные расстояния. При площадной, или детальной съёмке изучаемая площадь покрывается равномерной сетью маршрутов. При этом каждый масштаб съёмки должен соответствовать определённому числу точек наблюдения.

Полевые исследования при геологических съёмках включают следующие виды работ:

- I. Рекогносцировочный осмотр территории съёмки;
- II. Поисково-разведочные работы с целью вскрытия и изучения участков со слабой естественной обнажённостью;
- III. Изучение и описание обнажений.

При описании обнажений выполняются следующие операции:

1. Определяют геологическое название отложений: система; ярус; горизонт; свита; пачка. Выполняют топографическую привязку обнажений коренных горных пород к трем неподвижным во времени геодезическим объектам (инструментальную и визуальную), присваивают обнажению номер и обозначают на карте.

2. Отмечают:

- тип обнажения (береговой обрыв, тальвег-промоины, скала, выемка у дороги, карьер и т. д.);
- положение обнажения в рельефе (склон долины, обрывистый берег реки, уступ речной террасы);
- высоту обнажения в метрах;
- доминирующий характер залегания пластов (слоёв) пород: горизонтальное; вертикальное – близкое к  $90^\circ$ ; криволинейное или наклонно падающее положение; складчатое; породы разорваны на блоки.

3. Указывают мощность слоёв пород, путём измерения верхней и нижней границы каждого слоя.

Производится описание каждого слоя по следующим признакам:

3.1. Дается литологическое название породы, слагающей пласт, по преобладанию того или иного материала (песчаник, глина, гипс, известняк и т. д.).

3.2. Цвет породы, его оттенки, изменения цвета в разрезе пласта и по простиранию.

3.3. Устанавливается крепость породы (породы слабой крепости ломаются рукой; породы средней крепости рукой не ломаются, но легко разбиваются молотком; очень крепкие породы с трудом разбиваются молотком).

3.4. Выясняется структура или строение породы (плотная, зернистая, землистая и т. д.). Для песчаников, конгломератов, брекчий указывается состав цемента, форма и величина обломков и галек, степень окатанности последних. Для песчаников, песков указывается минералогический состав.

3.5. Указывается текстура горной породы (слоистая, сланцевая, массивная).

3.6. Изучаются органические и неорганические включения, вкрапления, конкреции (состав, величина, форма, сохранность, обильность и закономерность расположения в породе).

3.7. Осматриваются вторичные образования: прожилки, жилы.

3.8. Изучается характер контактов слоя с нижележащими и вышележащими слоями (постепенные или резкие переходы, согласное или несогласное залегание, изменение цвета, зернистости, минералогического состава).

3.9. В осадочных породах отыскивают палеонтологические остатки и отбирают их для определения.

3.10. Из слоёв обнажения отбирают образцы, минералы, окаменелости. Образцы нумеруются и снабжаются этикеткой.

3.11. Обнажение горных пород фотографируется и схематически зарисовывается. При этом приняты следующие литолого-петрографические обозначения (рис. 15), которые используют при составлении геологических карт, разрезов.



оформляют оригинал геологической карты, строят геологический разрез участка исследований, подготавливают бланки описания обнажений, пишут геологический очерк (пояснительную записку) которые являются основными отчётными документами при сдаче отчёта по практике.

Геологические карты часто строят по обнажениям и геологоразведочным скважинам путём восстановления истинного положения выходов коренных пород на участках, которые скрыты под толщами четвертичных отложений. При этом на карте проводят границы линий выходов пластов или слоёв пород на горизонтальную поверхность. При горизонтальном размещении пластов горных пород на карте граничные линии их залегания будут проходить параллельно горизонталям рельефа земной поверхности. Граничные линии пластов пород, имеющих падение под углом  $90^\circ$ , будут представлять прямые линии, тянущиеся в направлении простираия пластов. Граничные линии наклоннопадающих пластов будут иметь криволинейные направления, и пересекать под различными углами горизонтали рельефа. Чем круче угол падения пород, тем меньше граничные линии отклоняются от прямой. По геологической карте с горизонталями нетрудно определить элементы залегания наклоннозалегających пластов горных пород и рассчитать мощность и глубину их залегания в любой точке местности.

Для наглядного представления о характере размещения пластов в пространстве, геологические карты сопровождаются геологическими разрезами (рис. 16). Разрезы строятся как на основании полевых наблюдений (обнажения и геологоразведочные скважины), так и по геологическим картам. При этом для построения разрезов выбираются линии, направленные поперёк простираия геологических структур.

Построение геологического разреза по геологическим картам, на которых нанесены горизонтали рельефа, начинается с выбора масштаба разреза. Горизонтальный масштаб берут одинаковый с масштабом геологической карты, а вертикальный соответственно принимают крупнее в 2 - 10 и даже 20 раз.

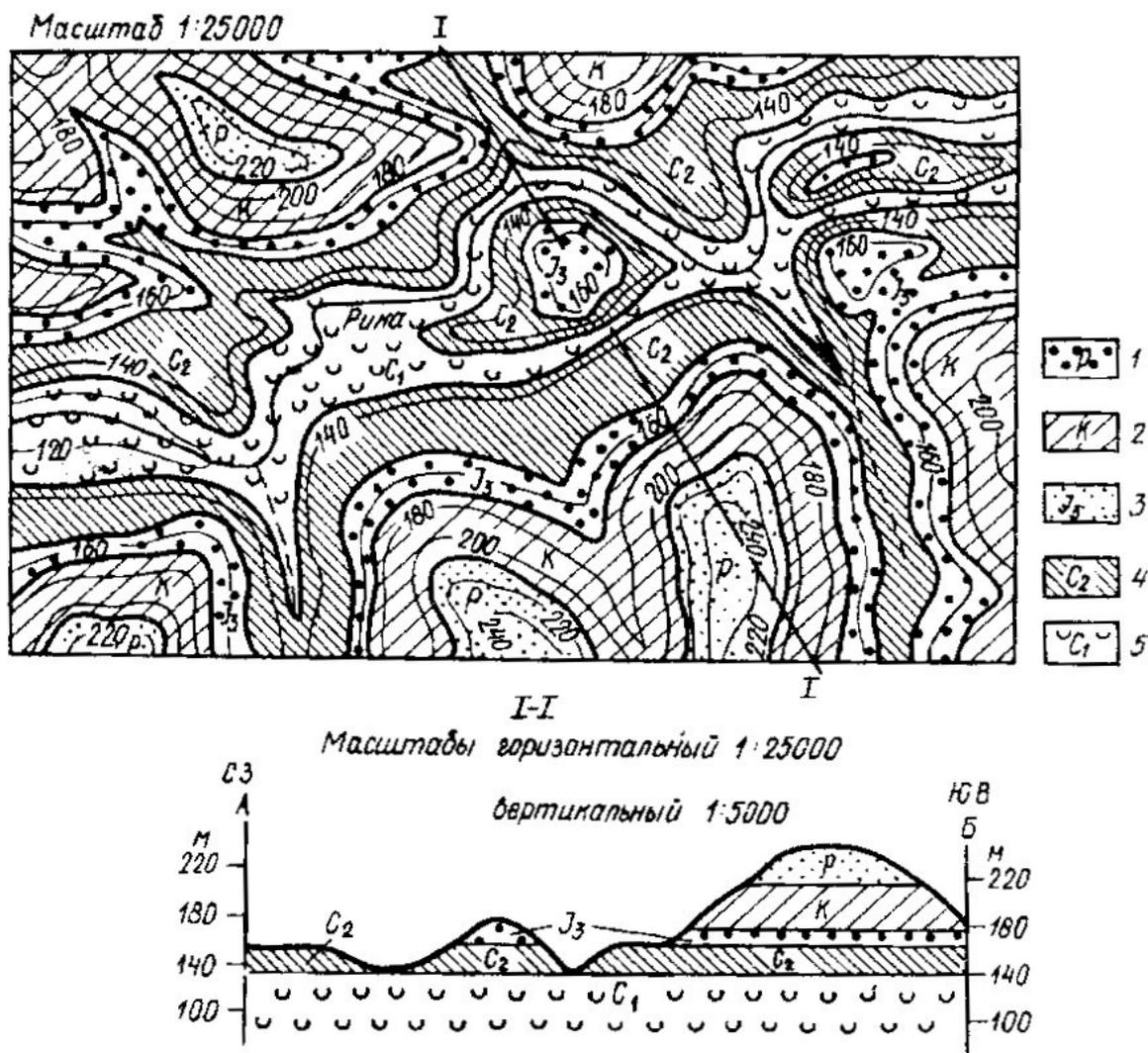


Рисунок 16. Геологическая карта и разрез участка с горизонтальным залеганием пород: 1 и 2 – палеогеновая и меловая системы; 3 – верхний отдел юрской системы; 4 и 5 – средний и нижний отделы каменноугольной системы

Далее в соответствии с топографическими правилами вычерчивают профиль земной поверхности по заданной линии. Затем точки пересечения граничных линий пластов с заданной линией разреза на карте проектируют на профильную линию.

После чего каждый слой горной породы оформляют в соответствии с принятыми условными обозначениями.

В легенде геологических карт и разрезов условные обозначения возрастных подразделений осадочных толщ размещают так, чтобы они следовали сверху вниз или слева направо от молодых к более древним. Далее после осадочных пород в легенде размещают метаморфические и магматические породы. Затем помещаются объяснения всех других геологических данных, указанных на карте.

### ***Контрольные вопросы и задания***

1. Расскажите требования к безопасности в полевых условиях?
2. Назовите стандартный комплект оборудования для практики.
3. Перечислите этапы учебной практики.
4. Что из себя представляет рабочий полевой журнал?
5. Назовите технику отбора геологических образцов.
6. Перечислите варианты геологических маршрутов практики.
7. Отложения Ледяной пещеры к каким ярусам и свитам относятся?
8. Какие условия входят в физико-географический очерк?
9. Перечислите разновидности стратиграфических подразделений.
10. Что содержит региональная стратиграфическая шкала?
11. Назовите отделы пермской системы, какими ярусами и горизонтами они представлены.
12. Что из себя представляют четвертичные отложения?
13. Назовите отложения Кунгурского, Казанского и Татарского ярусов.
14. Перечислите основные почвообразующие породы Пермского края.
15. Что из себя представляют элювиальные, делювиальные отложения?
16. В чем отличия аллювиальных и древнеаллювиальных отложений?
17. Охарактеризуйте покровные глины и суглинки. Какие почвы на них формируются?
18. Какие свойства почвы наследуют от почвообразующих пород?
19. Какие виды работ включают полевые исследования?
20. Расскажите о порядке описания геологических обнажений.
21. Какие признаки учитываются при описании каждого геологического слоя?
22. В чем суть камерального этапа учебной практики?
23. Правила построения геологических карт?
24. На основании чего строят геологические разрезы?

## 2. СТРУКТУРА ОТЧЁТА И ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЁТУ

*Структура отчета.* Отчёт по учебной практике по получению первичных профессиональных умений и навыков по геологии с основами минералогии должен включать следующие разделы:

*Титульный лист.* Необходимо отразить наименование практики, исполнителей и руководителей работ, год выполнения обследования (прил. 2).

*Содержание.* Указать номера страниц разделов.

*Введение.* В разделе отмечают объекты геологических обследований, методы исследований, количество обследованных территорий и их площадь, масштаб геологической съёмки, категорию сложности местности, количество описанных обнажений и заложённых разрезов по видам, исполнителей работ (состав звена).

*В основной части* нужно указать административное наименование (Например, Чумкацкий карьер) обследованных естественных или искусственных обнажений, отразить наименование коренных или почвообразующих пород, прикрепить геологический очерк (пояснительную записку), оригинал геологической карты, геологического разреза участка исследований.

*Библиографический список*

*Приложения* включают бланки описания обнажений пород; ведомости физических и химических анализов (если проводили).

*Требования к оформлению отчета.* Объем отчета – 20-25 страниц. Текст должен быть набран и распечатан в одном и том же текстовом редакторе Microsoft Word. Необходимо использовать следующие настройки: шрифт Times New Roman;

размер шрифта 14; интервал 1,5; основной текст выравнивается по ширине, а заголовки по центру; отступ для новой (красной) строки 1 см; размеры полей: левое – 3 см, правое – 1,5 см, сверху и снизу по 2 см. На титульном листе номера страницы не ставятся, но считаются в общем количестве. Текст распечатывают на одной стороне листа формата А4. Распечатанные листы отчета пробивают дыроколом по размеру листа А4 и вшивают в обычную пластиковую папку-скоросшиватель.

Понятия, определения и термины, употребляемые в отчете, должны соответствовать ГОСТ 27593-88 (Почвы. Термины и определения).

Главы текста нумеруются арабскими цифрами. В пределах главы могут быть выделены подразделы, которые нумеруются также арабскими цифрами. Номер подраздела состоит из номера главы и номера подраздела, разделённых точкой. В конце номера подраздела точка не ставится (1.3 – третий подраздел первой главы). Пункты нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого подраздела (3.2.1 – первый пункт второго подраздела третьей главы).

### ***Контрольные вопросы***

1. Назовите структуру отчета.
2. Что входит во введение?
3. Какая информация должна быть отражена в основной части отчета?
4. Назовите требования к оформлению текста и таблиц в отчете.
5. Каким образом нумеруются главы и подглавы в отчете?

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Почвы наследуют от коренных и почвообразующих пород минералогический, химический и гранулометрический состав, а также отдельные свойства, которые влияют на плодородие почв. Поэтому обучающимся важно знать и уметь описывать основные коренные и почвообразующие породы Пермского края.

Учебно-методическое пособие «Описание коренных и почвообразующих пород геологических обнажений Пермского края» поможет освоить технику описания коренных и почвообразующих пород.

Обучающиеся смогут отработать методику построения и корректировки геологических маршрутов; описания строения геологических обнажений коренных и почвообразующих пород; построения геологических карт, стратиграфических колонок и других структурно-картографических материалов. Обучающиеся научатся оформлять полученные результаты в виде отчета, проводить анализ полученных результатов.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Атлас Пермской области. География. История. М.: Изд-во ДИК, 2000. 48 с.
2. Бузмаков С.А., Воронов Г.А., Кулакова С.А. и др. Особо охраняемые природные территории г. Перми: монография / под ред. С.А. Бузмакова и Г.А. Воронова; Перм. гос. ун-т. Пермь, 2011. 204 с.
3. Геоинформационное обеспечение системы инженерно-геологической и геоэкологической безопасности города Перми. Кафедра инженерной геологии и охраны недр Лаборатория геологического моделирования и прогноза ЕНИ ПГНИУ. А.В. Коноплев, И.С. Копылов, П.А. Красильников, И.В. Кустов. [Электронный ресурс]. Режим доступа :[URL://http://900igr.net/kartinka/obg/geoinformatsionnoe-obespechenie-sistemy-inzhenerno-geologicheskoy-i-eoekologicheskoy-bezopasnosti-goroda-permi-228103.html](http://900igr.net/kartinka/obg/geoinformatsionnoe-obespechenie-sistemy-inzhenerno-geologicheskoy-i-eoekologicheskoy-bezopasnosti-goroda-permi-228103.html) (Дата обращения 10.11.2020).
4. Геологические памятники Пермского края: энциклопедия / Под общ. ред. И.И. Чайковского; Горный институт УрО РАН. Пермь, 2009. 616 с.
5. Геологические экскурсии по Камскому водохранилищу (путеводитель). / Сост. И.А. Печеркин, Ю.М. Матарзин, Г.И. Карзенков, И.К. Мацкевич под редакцией проф. Г.А. Максимовича. Пермь, 1963. 88с.
6. Копнин В.И. Геологические экскурсии по окрестностям городов Перми и Кунгура: учебное пособие. Перм. гос. техн. ун-т. Пермь, 1993. 54 с.
7. Коротаев Н.Я. Почвы Пермской области. Пермь, 1962. 275 с.
8. Ожгибесов В.П. Общая стратиграфия. Избранные стратиграфические схемы. Учебно-методическое пособие для студентов, аспирантов и преподавателей геологического факультета ПГНИУ. Пермь: Перм. ун-т, 2014. 52с. URL: <http://www.psu.ru/edititions/different/> (2014)/
9. Скрыбина О.А. Почвообразующие породы Пермской области: Методическое пособие. Пермь, 1998. 34 с.
10. Сунцев А.С., Леонова-Вендеровская З.А., Денисов М.И., И.И. Черткова. Структурная геология и геологическое картирование. Геологическое строение района г. Перми: Учебное пособие к практике по геологическому картированию. Пермь: Перм. ун-т, 2000. 104 с.
11. Тимофеев В.Д. Горнозаводское кольцо Прикамья: Путеводитель-справочник по горно-геологическим памятникам Пермского края. Издательские решения, 2018. 330 с.

Приложение 1

Общая стратиграфическая (геохронологическая) шкала России  
(Ожгибесов В.П., 2014)

Акротема (Акрон)	Эонотема (Эон)	Эратема (Эра)	Система (Пе- риод)	Отдел (Эпоха)	Ярус (Век) для Q - подот- дел, раздел, (фаза)	Индекс
NZ НЕОЗОЙ, (неозойский)	ФАНЕРОЗОЙ, (фанерозойский)	КАЙНОЗОЙ, (кайнозойская)	квартер, четвер- тичная, (четвер- тичный) Q (1,5...2 млн. лет)	термальный голо- цен <i>рецентные</i> <i>осадки</i> , (совре- менность)		Qrcnt
				голоцен, Q <sub>HL</sub> 10000 лет (поздняя)	-	Q <sub>HL</sub>
				плейстоцен, Q <sub>PL</sub> (ранняя)	неоплейстоцен	Q <sub>PL</sub> npl
			эоплейстоцен		Q <sub>PL</sub> ep1	
			гелазийский		Q <sub>PL</sub> gl	
			неоген, (неоге- новый) N (21 млн. лет)	плиоцен, N <sub>2</sub> (поздняя)	пьяченский	N <sub>2</sub> pia
					занкльский	N <sub>2</sub> zan
				миоцен, N <sub>1</sub> (ранняя)	мессинский	N <sub>1</sub> mes
					тортонский	N <sub>1</sub> tor
					серравальский	N <sub>1</sub> srv
					лангийский	N <sub>1</sub> lan
					бурдигальский	N <sub>1</sub> ,bur
					аквитанский	N <sub>1</sub> akt
			палеоген, (па- леогеновый) E (42 млн. лет)	олигоцен, E <sub>3</sub> (поздняя)	хаттский	E <sub>3</sub> ht
					рюпельский	E <sub>3</sub> rp
		эоцен, E <sub>2</sub> (средняя)		приабонский	E <sub>2</sub> pr	
				бартонский	E <sub>2</sub> br	
				лютетский	E <sub>2</sub> lt	
		палеоцен, E <sub>1</sub> (ранняя)		ипрский	E <sub>2</sub> ip	
				танетский	E <sub>1</sub> tn	
		МЕЗОЗОЙ, (мезозойская)	мел, (меловой) K (75 млн. лет)	K <sub>2</sub> (поздняя)	маастрихтский	K <sub>2</sub> m
					компанский	K <sub>2</sub> km
					сантонский	K <sub>2</sub> sn
					коньякский	K <sub>2</sub> kn
					туронский	K <sub>2</sub> tr
				K <sub>1</sub> (ранняя)	сеноманский	K <sub>2</sub> sn
					альбский	K <sub>1</sub> al
					аптский	K <sub>1</sub> ap
					барремский	K <sub>1</sub> br
					готеривский	K <sub>1</sub> gt
			юра, (юрский) J (60 млн. лет)	J <sub>3</sub> (поздняя)	валанжинский	K <sub>1</sub> vl
					берриасский	K <sub>1</sub> br
титонский	J <sub>3</sub> tt					
J <sub>2</sub> (средняя)	кимериджский			J <sub>3</sub> km		
	оксфордский			J <sub>3</sub> ox		
J <sub>1</sub> (ранняя)	келловейский	J <sub>2</sub> kl				
	батский	J <sub>2</sub> bt				
	байосский	J <sub>2</sub> bs				
J <sub>1</sub> (ранняя)	ааленский	J <sub>2</sub> aal				
	тоарский	J <sub>1</sub> tr				
	плинсбахский	J <sub>1</sub> pl				
J <sub>1</sub> (ранняя)	синемюрский	J <sub>1</sub> sn				
	геттангский	J <sub>1</sub> gt				

Продолжение приложения 1

Акротема (Акрон)	Эпохема (Эон)	Эратема (Эра)	Система (Период)	Отдел (Эпоха)	Ярус (Век) для Q – подот- дел, раздел, (фаза)	Индекс		
NZ НЕОЗОЙ, (неозойский)	ФАНЕРОЗОЙ (фанерозойский)	МЕЗОЗОЙ (мезо- зойская)	триас, (триасовый) T (35 млн. лет)	T <sub>3</sub> (поздняя)	рэтский	T <sub>3</sub> rt		
					норийский	T <sub>3</sub> nor		
					корнийский	T <sub>3</sub> krn		
				T <sub>2</sub> (средняя)	ладинский	T <sub>2</sub> ld		
					анизийский	T <sub>2</sub> an		
				T <sub>1</sub> (ранняя)	оленёкский	T <sub>1</sub> ol		
					индский	T <sub>1</sub> ind		
				ПАЛЕОЗОЙ (палеозойская)	пермь, (пермский) P (55 млн. лет)	верхний, татарский, P <sub>3(TT)</sub> (поздняя)	вятский	P <sub>3(TT)</sub> vt
							северодвинский	P <sub>3(TT)</sub> svd
		средний, биармийский P <sub>2(BAR)</sub> (средняя)	уржумский			P <sub>2(BAR)</sub> uf		
			казанский			P <sub>2(BAR)</sub> kz		
		нижний, при- уральский P <sub>1(PUR)</sub> (ранняя)	уфимский			P <sub>1(PUR)</sub> uf		
			кунгурский			P <sub>1(PUR)</sub> kg		
			артинский		P <sub>1(PUR)</sub> ar			
			сакмарский		P <sub>1(PUR)</sub> s			
		карбон, (каменноуголь- ный) C (60 млн. лет)	C <sub>3</sub> (поздняя)		гжельский	C <sub>3</sub> gzh		
					касимовский	C <sub>3</sub> ks		
			C <sub>2</sub> (средняя)		московский	C <sub>2</sub> m		
					башкирский	C <sub>2</sub> b		
			C <sub>1</sub> (ранняя)	серпуховский	C <sub>1</sub> s			
				визейский	C <sub>1</sub> v			
		девон, (девонский) D (60 млн. лет)	D <sub>3</sub> (поздняя)	турнейский	C <sub>1</sub> t			
				фаменский	D <sub>3</sub> fm			
			D <sub>2</sub> (средняя)	франский	D <sub>3</sub> fr			
				живетский	D <sub>2</sub> zhv			
			D <sub>1</sub> (ранняя)	эйфельский	D <sub>2</sub> ef			
				эмсский	D <sub>1</sub> em			
		силур, (силурий- ский) S (25 млн. лет)	пржидольский S <sub>4(PRZH)</sub>	пражский	D <sub>1</sub> pr			
				лохковский	D <sub>1</sub> lk			
			лудловская S <sub>3(LDL)</sub>	лохковский	D <sub>1</sub> lk			
				лудфордский	S <sub>3(LDL)</sub> ldf			
			венлокская S <sub>2(WNL)</sub>	горстийский	S <sub>3(LDL)</sub> gr			
				гомерский	S <sub>2(WNL)</sub> gmr			
			лландоверий- ская S <sub>1(LDV)</sub>	шейнвудский	S <sub>2(WNL)</sub> shn			
				телический	S <sub>1(LDV)</sub> tl			
		аэронский		S <sub>1(LDV)</sub> aer				
ордовик, (ордовик- ский) O (45 млн. лет)	O <sub>3</sub> (поздняя)	руданский	S <sub>1(LDV)</sub> rhd					
		хирнантский	O <sub>3</sub> chr					
		китийский	O <sub>3</sub> kt					
	O <sub>2</sub> (средняя)	сандбийский	O <sub>3</sub> sn					
		даривальский	O <sub>2</sub> dr					
	O <sub>1</sub> (ранняя)	дапинский	O <sub>1</sub> dp					
флоский		O <sub>1</sub> fl						
		тремадокский	O <sub>1</sub> tr					

Окончание приложения 1

Акротема (Акрон)	Эонотема (Эон)	Эратема (Эра)	Система (Период)	Отдел (Эпоха)	Ярус (Век) для Q – подотдел, раз-дел, (фаза)	Индекс	
NZ НЕОЗОЙ, (неозойский)	FR ФАНЕРОЗОЙ (фанерозойский)	ПАЛЕОЗОЙ (палеозойская)	кембрий, (кембрийский) € (100 млн. лет)	€ <sub>3</sub> (поздняя)	батырский	€ <sub>3</sub> bt	
					аксайский	€ <sub>3</sub> ak	
					сакский	€ <sub>3</sub> sk	
					аюсокканский	€ <sub>3</sub> as	
				€ <sub>2</sub> (средняя)	майский	€ <sub>2</sub> m	
					амгинский	€ <sub>2</sub> am	
				€ <sub>1</sub> (ранняя)	тойонский	€ <sub>1</sub> tn	
					ботомский	€ <sub>1</sub> bt	
					атдабанский	€ <sub>1</sub> at	
					томмотский	€ <sub>1</sub> tm	
PR (2000 млн. лет) ПРОТЕРОЗОЙ (протерозойский)	PR <sub>2</sub> поздний протерозой	→	венд, (вендский) V	V <sub>2</sub> (поздняя)	немакитдалдынский	V <sub>2</sub> nmd	
				V <sub>1</sub> (ранняя)	-		
	RF рифей	→	каратавий RF <sub>3</sub>				
			юрматиний RF <sub>2</sub>				
			ранний рифей, бурзяний RF <sub>1</sub>				
	ранний протерозой PR <sub>1</sub> карелий (KR)	→	KR <sub>2</sub> поздний карелий				
KR <sub>1</sub> ранний карелий							
AR (более 2000 млн. лет) АРХЕЙ (архейский)	поздний архей AR <sub>2</sub> (LP) лопий	→					
				поздний LP <sub>3</sub>			
				средний LP <sub>2</sub>			
	ранний архей AR <sub>1</sub> (SM) саамий	→					
ранний LP <sub>1</sub>							
Катархей (катархейский) (при-ской)							

Оформление титульного листа отчёта

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Пермский государственный аграрно-технологический  
университет имени академика Д.Н. Прянишникова»

Факультет почвоведения, агрохимии, экологии и товароведения

Кафедра почвоведения

**ОТЧЕТ**

по учебной практике по получению первичных профессиональных  
умений и навыков по геологии с основами минералогии

Выполнили: обучающиеся  
группы ПВб - 21а направле-  
ния подготовки 06.03.02  
Почвоведение  
Иванов И.И., Петров ПП,  
Сидорова С.С.  
Проверил: Ст. преподаватель  
Иванов И.И.

Пермь, 2021